

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET
DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

DIRECTION DE LA PEDAGOGIE ET
DE LA FORMATION CONTINUE

SOUS-DIRECTION DE LA FORMATION
PEDAGOGIQUE CONTINUE

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

Union – Discipline – Travail

**FORMATION DES 5300 INSTITUTEURS
ADJOINTS DU PROGRAMME SOCIAL DU
GOUVERNEMENT 2019**

28 juillet – 30 septembre 2019

MODULE DE FORMATION

MATHEMATIQUES

PROPOSITION

COMPETENCE 1 : PLANIFIER LES ACTIVITES D'ENSEIGNEMENT/ APPRENTISSAGE ET EVALUATION

Thème 1 : Analyse des programmes éducatifs et des guides d'exécution du préscolaire et du primaire.

Leçon 1: les programmes éducatifs et les guides d'exécutions.

Le programme éducatif donne des informations relatives :

- au profil de sortie ;
- au domaine ;
- au régime pédagogique ;
- au corps du programme éducatif.

a) Le profil de sortie

A la fin de l'école primaire, l'élève doit pouvoir traiter des situations relatives :

- aux nombres (entiers naturels, décimaux, fractions) et aux opérations ;
- à la proportionnalité ;
- à la géométrie (les solides usuels et les figures planes) ;
- aux mesures (longueurs, masses, capacités, aires, durées et monnaie).

b) Le domaine

Les mathématiques appartiennent aux domaines des sciences tout comme les sciences et technologie et les TIC.

Les mathématiques fournissent des outils indispensables à l'étude des autres disciplines du Domaine.

c) Le régime pédagogique

En Côte d'Ivoire, nous avons trente-deux (32) semaines de cours pendant l'année scolaire.

Cours	Nombre d'heures /semaine	Nombre d'heures /année
P S / MS / GS	1 h 40 min	53 h 20 min
CP	10 h	320 h
CE	8 h 5min	258 h 40 min
CM1 / CM2	7 h 25 min	237 h 20 min

d) Le corps du programme éducatif

Pour chaque classe, les thèmes et les leçons à enseigner sont indiqués. Il précise en outre les habiletés et les contenus à acquérir et des exemples de situation d'apprentissage.

Classe	Thèmes	Contenus
P S	Pré numériques	Propriétés d'un objet (forme, couleur) Tri des objets (forme, couleur) Rangement d'objets (plus petit au plus grand)
	Numération	Suite des nombres (1 à 6) Dénombrement (1 à 6) Utilisation des termes « ajouter et enlever » Comparaison des ensembles (plus, moins) Comparaison des grandeurs (plus long, plus court)
	Position/orientation	Structuration de l'espace (dans/hors, derrière/devant, sur/sous)
	Formes géométriques	Reconnaissance des formes géométriques (carré, rond)
M S	Pré numériques	Propriétés d'un objet (matière, rôle) Tri des objets (matière, rôle) Rythme complexe
	Numération	Suite des nombres (1 à 9) Dénombrement (1 à 9) Comparaison des ensembles (plus, moins) Comparaison des grandeurs (plus lourd, plus léger) Utilisation des termes « ajouter et enlever »
	Position/orientation	Structuration de l'espace (en haut/en bas, loin de /près de, autour de)
	Formes géométriques	Reconnaissance des formes géométriques (carré, triangle) Reproduction des formes géométriques (carré, triangle)
G S	Pré numériques	Propriétés d'un objet couleur, rôle) Classement des objets (forme, couleur) Rythme complexe avec 2couleurs et 3 couleurs
	Numération	Suite des nombres (1 à 16) Dénombrement (1 à 16) Comparaison des ensembles (plus que, moins que) Mesures de grandeurs (petite capacité/grande capacité) Utilisation des termes « ajouter, enlever et partager »
	Positions/orientations	Perception de soi-même dans un espace donné (dans le même sens que : à droite/à gauche) Perception des objets dans un espace donné (dans le même sens que : à droite/à gauche)
	Formes géométriques	Reconnaissance des formes géométriques (triangle, rectangle) Reproduction des formes géométriques (rectangle, triangle)
CPI	Structuration du milieu	Repérage dans un milieu Lignes
	Activités pré numériques	Tri et classement Rangement Correspondance
	Nombres et opérations	Nombres de 0 à 20 Rangement des nombres de 0 à 20 Addition (sens, table addition)
	Nombres et opérations	Nombres de 0 à 20 Nombres de 21 à 100

CP2		Signes Addition Multiplication Soustraction
	Géométrie	Solides Empreinte des solides
	Mesures de grandeur	Longueur Capacité
CE1	Nombres et opérations	Nombres de 0 à 1000 Addition des nombres de 0 à 1000 Soustraction des nombres de 0 à 1000 Multiplication des nombres de 0 à 1000 Division (sens, approche)
	Géométrie	Pavé droit, cube Droites Rectangle et carré
	Mesures de grandeur	Longueurs Durées Monnaie
CE2	Nombres et opérations	Nombres de 0 à 1 000 000 Addition Soustraction Multiplication Division Proportionnalité
	Géométrie	Rectangle et carré Repérage sur quadrillage
	Mesures de grandeurs	Longueurs Capacités Masses Durées
CM1	Nombres et opérations	Nombres entiers naturels Addition Soustraction Multiplication Division Fractions Décimaux Proportionnalité Pourcentage Lecture de tableaux et de graphiques
	Géométrie	Rectangle et carré Cercle Triangle Développement du cube et du pavé droit
	Mesures de grandeurs	Masses Capacités Durées Monnaie

CM2	Nombres et opérations	Fractions Opérations et nombres décimaux Vérification d'un résultat Proportionnalité Lecture de tableaux et de graphiques Partage en parts inégales
	Géométrie	Triangle Pyramide Cylindre
	Mesures de grandeurs	Mesure de masse Mesure de capacité Mesures d'aires Périmètre des figures planes Aire de la surface des figures planes Facture Monnaie

LECON 2 : GUIDE D'EXECUTION

Le guide d'exécution du programme précise la progression à suivre, les activités, les suggestions pédagogiques, les méthodes et techniques pédagogiques pour une bonne mise en œuvre du programme éducatif.

Thème 2 : Analyse des manuels officiels

Leçon 1 : Manuels élèves

Les manuels scolaires officiels sont les livres élèves et les guides pédagogiques. Ce sont des livres de la collection Ecole Nation et Développement.

1. Structure des livres élèves

N °	IDENTIFICATION DES ELEMENTS DE LA STRUCTURE	FONCTIONS
1.	Remerciements	C'est une reconnaissance à l'endroit de tous ceux qui ont contribué à l'amélioration du document par leurs critiques et suggestions.
2.	Avant- propos	C'est un accès au document
3.	Sommaire	C'est la table des matières répertoriant les chapitres
4.	Mode d'emploi	Il donne des renseignements sur la structuration de l'unité pédagogique
5.	Thèmes	1 ^{ère} page, le titre du thème et son numéro. 2 ^{ème} page, le sommaire du thème
6.	Unités pédagogiques	Elles présentent le déroulement des différentes séances d'une leçon.
7.	Activités d'évaluation	A la fin d'une leçon cette page regroupe des exercices relatifs à celle-ci : exercices d'application et d'approfondissement.

2- Correspondance entre les moments didactiques et une unité pédagogique des livres-élèves

Moments didactiques	CP	CE	CM
Présentation	<ul style="list-style-type: none">• Rappel• Découvre	Je découvre et je comprends	- Ce que je sais - Je découvre un problème
Développement	<ul style="list-style-type: none">• Recherche• Retiens	Je cherche	- Je fais des recherches - J'élabore mes outils - J'utilise mes outils - Je fais le point
Evaluation	<ul style="list-style-type: none">• Exerce-toi	Je m'entraîne	Je m'exerce

Pour une activité de remédiation, on termine le moment didactique par :

Evaluation (toute la leçon)	Activités d'évaluation	J'utilise mes acquis	Je résous un problème
-----------------------------	------------------------	----------------------	-----------------------

NB : Pour le CP, c'est la collection Ecole Nation et Développement et pour le CE et le CM, collection Ecole et Nation

3- Découpage des leçons par séance dans les livres-élèves

• CP

Les séances sont matérialisées par une unité pédagogique.

• CE

Les séances sont matérialisées dans les manuels élèves par des points verts ().

• CM

Les séances sont indiquées dans les manuels élèves par des numéros. S'il n'y a pas de numéro alors il y a une seule séance.

Leçon 2 : le livre du maître

Il propose à l'enseignant : Le programme, la progression, le tableau des habiletés et contenus, des informations théoriques, le découpage d'une unité pédagogique, des suggestions d'activité d'une séance.

NB : Pour les classes de CE et CM, les guides d'exécution du programme sont toujours d'actualité.

THEME 3: PLANIFICATION DU PROCESSUS ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE ET EVALUATION

Leçon 1 : les plannings

- Planning journalier
- Planning hebdomadaire
- Planning mensuel
- Planning annuel

Leçon 2 : Préparation d'une séance au préscolaire et au primaire

- Les composantes d'une fiche de préparation

Une fiche de préparation comporte deux parties : **l'entête et le déroulement.**

• **l'entête** : c'est la partie qui donne toute les informations sur la leçon : thème cours, leçon, date, document, matériel, séance(s) et tableau des habiletés et contenus.

Pour identifier le thème, la leçon et les séances, il faut se référer au programme éducatif et au guide d'exécution dans lesquels on a la progression et où les thèmes sont découpés en leçons puis en séances.

Exemple : CP1

THEME 1 : STRUCTURATION DU MILIEU

Leçon 1 : Le repérage dans un milieu

• **Le matériel** : C'est un ensemble d'objets qui permet à l'enfant d'expérimenter, de concrétiser, de manipuler pour une bonne compréhension de la notion à l'étude.

Il réunit les moyens et les ressources qui facilitent l'enseignement et l'apprentissage. Il est très utilisé dans le cadre éducatif, afin de faciliter l'acquisition de concepts, d'habiletés, d'attitudes et de dextérités.

• **Le support ou documentation ou référence** : Il s'agit des documents didactiques utilisés pour la préparation de la leçon. Exemple : Le programme éducatif, guide d'exécution, le manuel élève p...

• **Le tableau des habiletés et contenus** : Pour remplir ce tableau, il faut se référer au livre du maître ou au manuel scolaire pour chaque séance.

Exemple : CP1

Habiletés	Contenus
Identifier	- la position d'un objet par rapport à soi - la position d'un objet par rapport à un autre objet
Comprendre	les notions : sur/sous
Utiliser	- les notions : sur/sous

• **La situation d'apprentissage** : Une situation est un exercice didactique dont le traitement permet d'atteindre le but pédagogique que l'on s'est fixé.

La situation d'apprentissage est un ensemble de circonstances (conditions) et de ressources (moyens) qui permet à l'apprenant de réaliser des tâches en vue de développer des compétences. Elle se présente généralement sous forme de texte écrit. Toute situation possède trois caractéristiques : **le contexte, la circonstance et la tâche.**

• **le contexte** : c'est le cadre général [spatio-temporel mais aussi culturel et social dans lequel se trouve une personne à un moment donné de son histoire]. Pour le déterminer, on peut éventuellement répondre aux questions suivantes : Qui fait quoi ? Quand ? Où ? À quelle occasion ?

• **la circonstance** : C'est un fait particulier qui motive l'exécution ou l'accomplissement d'une tâche.

• **la tâche** : C'est une action à mener, une activité à exécuter pour atteindre un but. C'est l'élève qui la réalise à travers les activités qui lui sont suggérées en classe.

NB : Il faut noter que toute la situation doit avoir un sens et doit être réalisable.

Exemple de situation d'apprentissage : Au premier jour de la rentrée des classes de ton école, ton maître donne à un élève une règle, une boîte de craie et un seau contenant un chiffon. Il lui demande de les déposer en classe où se trouvent un bureau, une chaise et des bancs. Les élèves indiquent la position des objets.

2-Déroulement : Présenter dans un tableau à 4 colonnes :

- Plan du cours : Où l'on porte les grandes phases et les étapes des séances.

- Activité-maître : Elle comporte les énoncés, les consignes du maître et les titres des séances.

- Stratégie pédagogique : Le maître précise le mode de travail (travail de groupe, travail collectif et travail individuel).

- Activité-élève : Il s'agit de mentionner les réponses attendues aux consignes données ou aux exercices proposés.

• CANEVAS D'UNE FICHE DE SEANCE AU PRIMAIRE

MATHEMATIQUE

THEME
LECON
SEANCE
MATERIEL
DOCUMENTATION

COURS
DUREE
DATE
SEMAINE
FICHE N°

TABLEAU DES HABILETES ET CONTENUS

HABILETES	CONTENUS

SITUATION D'APPRENTISSAGE

DÉROULEMENT

Phase didactiques et Étapes	Activités du maître	Stratégies pédagogiques	Activités-élèves
I- Présentation 1- Rappel 2 – Situation d'apprentissage		Travail individuel Travail collectif	
II- Développement 1- Recherche ou réalisation 2- Présentation des productions 3- Validation 4- Fixation 5-Synthèse		Travail de groupe Travail collectif Travail collectif Travail collectif	
III -Évaluation Exercices d'application		Travail individuel	

• DEMARCHE ENSEIGNEMENT APPRENTISSAGE D'UNE SEANCE

AU PRIMAIRE

Etapes	Activités-maitre	Stratégie	Activités-élèves
<p>I/ <u>Présentation</u></p> <p>1- Rappel :</p> <p>Proposer une situation faisant appel aux acquis antérieurs en rapport avec les savoirs à l'étude.</p> <p>2- <u>Situation d'apprentissage:</u></p> <p>Une situation motivante, une situation de vie courante (texte, graphique, image).dans laquelle on a les 3 caractéristiques (contexte, circonstance, tâche)</p> <p>N.B. : Le texte doit être écrit au tableau (CP2-CM2).</p> <p>. Au CP1 le maître doit lire le texte ou le dramatiser.</p>	<p>- Invite chaque élève à résoudre la situation proposée en utilisant les acquis antérieurs.</p> <p>- Présente la situation ou faire lire la situation.</p> <p>- Pose des questions de compréhension et amène les élèves à identifier la tâche à réaliser.</p>	<p>Travail individuel (on peut utiliser le P.L.M)</p> <p>Travail collectif</p>	<p>- Résolvent la situation proposée en utilisant les acquis antérieurs.</p> <p>Ecoutent (CP1)</p> <p>-lisent le texte. (CP2 – CM2)</p> <p>- Répondent aux questions</p> <p>-Identifient la tâche à réaliser eux-mêmes.</p>
<p>II/ <u>Développement</u></p> <p>Séance 1</p> <p>1- <u>Réalisation</u> :</p> <p>Résolution de la situation.</p> <p>2- <u>Présentation des productions</u> :</p> <p>3- <u>Validation</u> :</p> <p>Consignation des résultats et des procédures justes.</p> <p>4- <u>Fixation ou formalisation</u> :</p>	<p>Titre de la séance 1</p> <p>- Aide les élèves à mobiliser les ressources dont ils ont besoin pour résoudre la situation.(personne ressource)</p> <p>- Invite le rapporteur du groupe à rendre compte de leur production en expliquant leur démarche.</p> <p>- Il gère la discussion entre les élèves pour faire émerger la solution validée.</p> <p>- faire varier les situations</p>	<p>Travail de groupe</p> <p>Travail de groupe</p> <p>Travail collectif</p> <p>Travail collectif</p>	<p>- Résolvent la situation en utilisant le matériel mis à leur disposition.</p> <p>- le rapporteur du groupe présente le résultat et explique la démarche.</p> <p>- Discutent les résultats avec les autres. (Ils apportent la preuve de leur solution).</p> <p>- S'approprient les notions à l'étude.</p>

Synthèse	- Amène les élèves à résumer les connaissances acquises et à se les approprier	Travail collectif	Résumement les connaissances acquises.
III/ <u>Evaluation</u> : Evaluation des acquis à la fin de la séance.	- Propose des situations amenant les élèves à utiliser les acquis de la séance.	Travail individuel	- Résolvent les situations proposées en utilisant les acquis de la séance.

• **ELABORATION D'UNE FICHE DE SEANCE AU PRIMAIRE**

MATHEMATIQUE

Thème : la numération

Date :

Leçon : Les nombres de 0 à 20

Cours : CP1

Documents : Programme éducatif p...; guide d'exécution p...

durée :

Matériels : Graines capsules

Situation d'apprentissage

Pour l'anniversaire de Koffi, maman fait des petits paquets de bonbons pour ses amis. Sa cousine veut connaître le nombre de bonbons que contient chaque paquet. Pour cela, elle compte les bonbons de chaque paquet.

Tableau des habiletés et contenus

HABILETES	CONTENUS
Identifier	l'écriture du nombre de 0 à 20
Lire	le nombre écrit en chiffres ou en lettres
Écrire	les nombre de 0 à 20 en chiffres ou en lettres
Coder	une collection à l'aide du nombre approprié
Décoder	un nombre de 0 à 20 par une collection appropriée
Compter	de 0 à 20
Traiter une situation	Relative aux nombres de 0 à 20

Déroulement

Plan du cours	Activités-Maitre	Stratégie	Activités-Elèves
I-PRÉSENTATION 1-Rappel	Compte de 1 à 5.	T.I	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5
II-DÉVELOPPEMENT 1-Réalisation 2-Présentation des productions : 3-Validation : 4-Fixation : 5-Synthèse	Le maître présente plusieurs ensembles aux élèves (1 à 3 éléments). Il montre une collection ayant 1 élément. Le groupe de X portez votre travail au tableau. Etes-vous d'accord avec vos camarades? Écris en chiffre et en lettres.	T.G T.C T.C	Met sa production au tableau et explique sa démarche. Donne leur point de vue. 1 = un
III-EVALUATION :	<u>Séance 1</u> : Ecris l'étiquette		écrivent :

- **CANEVAS D'UNE FICHE DE SEANCE AU PRESCOLAIRE**

ACTIVITES	REMARQUES
1-Rappel	L'enseignant(e) fait un rappel pour aborder de façon subtile la notion du jour
2-Découverte de la situation d'apprentissage	L'enseignant(e) propose une situation permettant de susciter l'intérêt de l'apprenant
3-Manipulation	L'enseignant(e) met à la disposition des apprenants le matériel et les laisse le manipuler librement sans consigne.
4-Structuration	L'enseignant(e) par des consignes précise, pose le problème.
5-Verbalisation	L'enseignant(e) laisse l'apprenant émettre des hypothèses et formuler des solutions.
6-Représentation	Matérialisation par l'enfant des situations précédentes sur des ardoises, des feuilles de papier...
7-Entraînement et maîtrise	L'enseignant(e) fait faire aux apprenants les mêmes manipulations avec d'autres matériels.
8-Réinvestissement	L'enseignant(e) fait réaliser les mêmes exercices dans des situations différentes de façon autonome.

THEME 1: Enseignement/apprentissage et évaluation-

Leçon 3: Evaluation et remédiation

1. Evaluations

a). Définition

L'évaluation est une opération qui consiste à recueillir des informations, à les examiner par rapport à un objectif, une norme, un critère et porter un jugement en vue de prendre une décision.

b) Les moments d'évaluation

En Mathématiques, l'enseignant évalue ses élèves pendant :

- **Le prérequis (évaluation diagnostique) ;**
- **La phase d'évaluation ou application à la fin d'une séance (évaluation formative) ;**
- **Les activités d'évaluation à la fin d'une leçon ou de plusieurs séances (évaluations formatives).**
- **Les formes d'évaluation**

Trois formes d'évaluation sont généralement utilisées par l'enseignant :

L'évaluation sommative

L'évaluation sommative intervient à la fin du processus d'enseignement /apprentissage et permet de passer soit en classe supérieur, soit d'un cycle à un autre. Elle entraîne aussi les redoublements, les exclusions...ou dans le cas contraire permet d'avoir des diplômes (**certificative**). Elle cherche à situer les résultats des élèves par rapport à une norme (elle est donc **normative**) en comparant les résultats des élèves pour aboutir à un classement par ordre de mérite en passant par la moyenne.

Elle peut aussi situer les résultats des élèves par rapport à des critères (elle est donc **critériée**). Ce critère peut être un objectif, dans ce cas on ne compare pas les résultats des élèves entre eux mais on compare les résultats par rapport à l'objectif. L'évaluation sommative ne permet pas d'apporter des correctifs. Exemple : examen de passage en classe supérieur, examens du C.E.P.E., B.E.P.C., B.A.C.

L'évaluation formative

Elle a lieu tout au long du processus d'apprentissage. Elle vise à obtenir des données sur le progrès de l'élève par rapport aux objectifs fixés. Elle fournit la rétroaction nécessaire à l'amélioration continue du processus d'apprentissage. Elle joue un rôle dans la planification de l'enseignement.

Exemple : les interrogations, les devoirs, les examens blancs...

L'évaluation dite formative apporte de l'information sur les acquis en construction.

Elle permet de situer la progression de l'élève par rapport à un objectif donné.

L'évaluation diagnostique ou prédictive

Elle a lieu en début d'année et porte sur les acquis antérieurs. Elle permet de repérer les difficultés des élèves afin d'orienter le rythme de travail de l'enseignant. Ainsi, elle :

- Analyse des situations, des besoins, des profils.
- Sert à organiser les apprentissages pour aider chacun à réussir
- Intervient pour savoir si l'apprenant possède les capacités nécessaires pour entreprendre de nouveaux apprentissages

L'évaluation diagnostique fournit aux enseignants des repères pédagogiques pour organiser les apprentissages.

Les différentes évaluations (Ecole primaire)

Les exercices d'application

A la fin d'une séance de découverte, l'élève effectue des exercices d'application en rapport étroit avec la notion à l'étude.

L'élève consolide l'acquis du jour par la résolution d'exercices simples dans un cahier qui permettent au maître de vérifier son enseignement de la journée.

MÉTHODOLOGIES

Séance d'exercices

Methodologie

- Rappel ou pré-requis : faire résoudre les exercices présentant des difficultés similaires) l'exercice du jour (CP1).
- Explication de la consigne
- Résolution individuelle de l'exercice du jour
- Correction collective
- Correction individuelle

- Les exercices d'évaluation

A la fin d'une leçon ou d'un thème il ya une activité d'évaluation qui permet de vérifier le niveau d'acquisition de différentes notions étudiées au cours des séances. L'analyse de cette évaluation va nous conduire à une remédiation pour revoir les notions mal acquises.

Les caractéristiques de la situation d'évaluation

Toute situation possède trois caractéristiques : le contexte, la circonstance et la tâche, en plus on y adjoint des consignes.

N.B : les consignes permettent de différencier la situation d'apprentissage de la situation d'évaluation.

Gestion de la période d'évaluation (régulation)

Journée	Lundi	Mardi	Jeudi	Vendredi
Plages horaires				
1 ^{ère} plage et 2 ^{ème} plage	-Soumettre les élèves à une situation d'évaluation (Travail individuel)	Faire une remédiation	Soumettre les élèves à une 2 ^e activité d'évaluation	Remédiation
3 ^{ème} plage	Faire la correction de l'activité du matin	Suite de la remédiation ou consolidation	Correction	Consolidation

Explication du barème

- Ce que l'enfant doit produire 4/5 de la note
- Présentation, propreté, lisibilité 1/5 de la note

Canevas d'une fiche théorique d'évaluation au préscolaire

Mathématique

Thème :

Leçon :

Durée :

Matériel :

Cours :

Document :

Tableau des habiletés et contenus

<u>Habiletés</u>	<u>Contenus</u>

Situation d'évaluation

Déroulement

Étapes	Activités-Maître	Stratégie Pédagogique	Activités-élèves
Découverte de la situation d'évaluation.	- Présente la situation - Lecture	.Travail collectif	- Ecoutent attentivement
Exécution des consignes	- fait exécuter consigne par consigne	-Travail individuel	Font le travail demandé consigne par consigne.

Canevas d'une fiche pratique d'évaluation au primaire

Mathématique

Thème : Nombre et opérations

Cours : CP2

Leçon : Les nombres de 21 à 100

Date :

Document : Livre- élève p27 Ecole et Nation

Durée :

Guide pédagogique CP p 100

Tableau des habiletés et contenus

Situation d'évaluation : Une séance de vaccination

Monsieur Monpéhé, responsable de l'équipe de vaccination a fait le point sur le nombre d'enfants vaccinés dans les différents quartiers de Daloa :-Tazibouo : 21 ; Gbeuville : 81 ; Dioulabougou : 97 ; Quartier marin : 71. A la maison, son fils Mané voit cette feuille. Il décide d'écrire ces nombres.
- écrire ces nombres dans un tableau de numération- écrire ces nombres en lettres

Déroulement

Plan du cours	Activités-Maître	Stratégie Pédagogique	Activités-élèves										
Présentation de la situation.	-Lis silencieusement le texte - lis à haute voix - De quoi parle l'énoncé ? -Qu'est-ce-qu'on demande de faire ?	Travail collectif	-Lisent silencieusement puis à haute voix - de Mané le fils de Mr Monpéhé responsable de la vaccination - écrire le nombre d'enfants vaccinés dans le tableau de numération puis en lettres										
Explication du barème	- Si tu écris les nombres à utiliser tu auras 2 points - Si tu fais bien ce qu'on te demande tu auras 6 points - Si ton devoir est bien présenté et bien propre tu auras 2 points	Travail collectif	Ecoutent attentivement le maître										
Production des élèves	Résout le problème	Travail individuel	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Dizaines</th> <th>Unités</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> 21 = vingt et un 81 = quatre-vingt –un 97 = quatre-vingt-dix-sept 71 = soixante-onze	Dizaines	Unités	2	1	8	1	9	7	7	1
Dizaines	Unités												
2	1												
8	1												
9	7												
7	1												

CANEVAS D'UNE FICHE THEORIQUE D'EVALUATION AU PRESCOLAIRE

Mathématique

Thème :

Leçon :

Document :

Matériel :

Cours :

Semaine:

Durée :

Tableau des habiletés et contenus

<u>Habiletés</u>	<u>Contenus</u>

Situation d'évaluation

Déroulement

Etapes	Activités-Maître	Stratégie Pédagogique	Activités-élèves
Découverte de la situation d'évaluation.	- Présente la situation - Lecture- Question de compréhension	Travail collectif	-Lecture silencieuse puis à haute voix - Réponse aux questions de compréhension
Exécution des consignes	Faire exécuter consigne par consigne	Travail individuel	Ils font le travail demandé dans le cahier ou sur les feuilles

CANEVAS D'UNE FICHE PRATIQUE D'EVALUATION AU PRESCOLAIRE

Mathématique

Thème : les formes géométriques

Cours : Grande section

Leçon : Les formes triangulaires

Semaine:

Document : Programme éducatif - Guide d'exécution

Durée : 30 min

Matériel : cansons, des bâtonnets, dessins comportant des formes géométriques, bloc logique, pâte à modeler,

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Nommer Reproduire Reconnaître	Des objets de formes triangulaires
Traiter	Une situation relative à la forme triangulaire

Situation d'évaluation

Les élèves de la grande section de la Maternelle de l'EPP Jean Delafosse, à l'occasion de l'anniversaire d'une élève de la moyenne section sont chargés de décorer la salle de la fête. Ils cherchent à faire la décoration avec les guirlandes de formes triangulaires comme celle de leur classe. -Choisis les objets de formes triangulaires

-Reproduis des formes triangulaires

DEROULEMENT

Etapes	Activités-Maître	Stratégie Pédagogique	Activités-élèves
Découverte de la situation d'évaluation.	Présente la situation	Travail collectif	Ecoutent attentivement
Exécution des consignes	Faire exécuter consigne par consigne Choisis les objets de formes triangulaires Reproduis des formes triangulaires	Travail individuel	Ils font le travail demandé dans le cahier ou sur les feuilles Choisit le triangle Reproduit des triangles

Leçon 4: remédiation

- : Préparation d'une séance de remédiation

La remédiation consiste à corriger le dysfonctionnement du processus enseignement/apprentissage. Elle s'établit à partir d'un diagnostic qu'on fait au vue des résultats de l'évaluation.

Comment se prépare une remédiation ?

Cette remédiation commence dès le début de la correction. Il faut alors :

a) la préparation

- repérer toutes les erreurs
- décrire les erreurs (erreurs occasionnelles ou persistantes)
- chercher les sources ou les lieux d'erreurs
- mettre en place un dispositif de remédiation (stratégie)

b) L'exécution de la remédiation

L'exécution de la remédiation dépend des sources et de la nature des erreurs.

- Pour des erreurs occasionnelles, procéder à des exercices de renforcement
- Pour des erreurs récurrentes, procéder à des reprises de séance en améliorant les stratégies et les méthodes d'enseignement.
- Pour les erreurs d'autres natures (mauvaise vue, relations familiale ...) entendre l'élève et si possibles les parents pour en savoir plus sur les causes profondes en vue de trouver ensemble des solutions appropriées.

FICHE THEORIQUE (REMEDIATION)

Thème :

Cours :

Leçon :

Date :

Document :

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Identifier	Les erreurs
Décrire	Les sources d'erreurs
Corriger	Les erreurs
Traiter	Des situations de remédiation

Situation d'évaluation (Ecrire l'énoncé au tableau)

Déroulement

Plan du cours	Activités-maître	Stratégie pédagogique	Activités-élèves
Redécouverte de la situation d'évaluation	<ul style="list-style-type: none">lecture de l'énoncérappel de la compréhension	Travail collectif	<ul style="list-style-type: none">lisent l'énoncérépondent
Présentation des erreurs	faire identifier les erreurs	Travail collectif	Identifient les erreurs
Description des sources d'erreurs	faire décrire les sources des erreurs en fonction des contenus dispensés	Travail collectif	<ul style="list-style-type: none">décrivent les sources d'erreurs
Remédiation	procède à des exercices de renforcement ou des reprises de portions de séance	Travail individuel	<ul style="list-style-type: none">font les exercices

LECON 3 : ANALYSE DES EMPLOIS DU TEMPS DU PRESCOLAIRE ET DU PRIMAIRE

1. PRESCOLAIRE

Au préscolaire, il y a une séance de mathématiques par jour pour chaque niveau soit, quatre (4) séances hebdomadaires.

En petite section : chaque séance dure vingt (20) minutes soit, quatre (4) séances hebdomadaires.

En moyenne section : chaque séance dure vingt-cinq (25) minutes quatre (4) séances hebdomadaires.

En grande section : chaque séance dure trente (30) minutes soit, quatre (4) séances hebdomadaires.

Toutes ces séances sont consacrées à l'acquisition des connaissances et aux évaluations.

2. PRIMAIRE

Au CP1 : il y a trois (3) plages horaires par jour sauf le mercredi où il y a deux (2) plages horaires. Il y a au total quatorze (14) plages horaires hebdomadaire.

- Matin

* Les 1^{ères} plages horaires sont consacrées aux nouvelles acquisitions

* Les deuxièmes plages horaires sont consacrées à la poursuite et à la consolidation des acquisitions des 1^{ères} plages horaires

- Après-midi

Les plages horaires sont réservées aux exercices d'application.

Mercredi : deux (2) plages horaires

* La 1^{ère} plage pour l'acquisition

* La 2^{ème} plage pour les exercices d'application.

Au CP2 : il y a trois (3) plages horaires consacrées à l'apprentissage des notions mathématiques chaque jour. Il faut noter au total quinze (15) plages horaires dans la semaine.

- Matin

* Les 1^{ères} plages horaires sont consacrées aux nouvelles acquisitions

* Les deux (2) ièmes autres plages horaires sont consacrées à la poursuite et à la consolidation des acquisitions des 1^{ères} plages horaires.

- Après-midi

Les plages horaires sont réservées aux exercices d'application

NB : une plage horaire de 30 min est réservée au soutien pédagogique pour les élèves en difficulté d'apprentissage.

Le soutien pédagogique est mis en œuvre pour tout élève confronté à une difficulté scolaire liée aux apprentissages.

Au CE

Lundi et mardi : trois (3) plages horaires

* Les 1^{ères} plages horaires de 20 min sont consacrées au calcul mental et au calcul rapide instrumenté.

* Les 2^{èmes} plages horaires de 35 min sont consacrées aux nouvelles acquisitions.

* Les 3^{èmes} plages horaires (après-midi) sont consacrées aux exercices d'application.

Mercredi et jeudi : deux (2) plages horaires

* Les 1^{ères} plages horaires sont consacrées aux nouvelles acquisitions.

* Les 2^{èmes} plages horaires sont consacrées aux exercices d'application et aux corrections.

Vendredi : quatre (4) plages horaires

* La 1^{ère} plage horaire est consacrée au calcul mental et au calcul rapide instrumenté.

* La 2^{ème} plage horaire est consacrée aux nouvelles acquisitions.

* La 3^{ème} plage horaire est consacrée aux exercices d'application.

* La 4^{ème} plage horaire est réservée au soutien pédagogique.

CM1 et CM2

Lundi et mardi : trois (3) plages horaires

* Les 1^{ères} plages horaires de 20 min sont consacrées au calcul mental et au calcul rapide instrumenté.

* Les 2^{èmes} plages horaires de 35 min sont consacrées aux nouvelles acquisitions.

* Les 3^{èmes} plages horaires de 45 min sont consacrées aux exercices d'application.

Mercredi et jeudi : deux (2) plages horaires

* Les 1^{ères} plages horaires de 35 min sont consacrées aux nouvelles acquisitions.

* Les 2^{èmes} plages horaires de 25 min sont consacrées aux exercices d'application et aux corrections.

Vendredi : quatre (4) plages horaires

* La 1^{ère} plage horaire de 25 min consacrée au calcul mental et au calcul rapide.

* La 2^{ème} plage horaire de 45 min consacrée aux nouvelles acquisitions.

* La 3^{ème} plage horaire de 30 min consacrée aux exercices d'application.

* La 4^{ème} plage horaire réservée au soutien pédagogique.

COMPETENCES 2 : ORGANISER ET ANIMER LE GROUPE CLASSE EN FAVORISANT LA COOPERATION.

Thème 1 : Identification et exploitation du matériel didactique

Leçon 1 : le matériel (au préscolaire et au primaire)

Le matériel didactique est un ensemble d'objets qui permet à l'enfant d'expérimenter, de concrétiser, de manipuler pour une bonne compréhension de la notion à l'étude.

Il réunit les moyens et les ressources qui facilitent l'enseignement et l'apprentissage. Il est très utilisé dans le cadre éducatif, afin de faciliter l'acquisition de concepts, d'habiletés, d'attitudes et de dextérités.

À l'âge du préscolaire et du CP, l'enfant est fortement attaché à des situations concrètes ; l'abstraction n'est pas de son monde. Aussi, le matériel est d'une importance capitale pour son apprentissage. C'est pourquoi dans ces cours, toute leçon d'acquisition en mathématiques doit se faire à partir de matériel.

- Les types de matériel en Mathématiques au Préscolaire et au Primaire

Les matériels didactiques utilisés à l'école préscolaire et primaire peuvent être regroupés en deux(2) groupes : matériel non structuré et matériel structuré.

- Le matériel non structuré

Le matériel non structuré est un matériel dont les contours et les caractéristiques ne sont pas parfaitement définissables, ne sont pas parfaitement identifiables. Ils sont fournis par la nature (matériel naturel) ou par l'environnement immédiat des apprenants (matériel de récupération)

Avantages du matériel non structuré : il n'a pas de coût

Inconvénients du matériel non structuré : ses contours et ses caractéristiques ne sont pas parfaitement définissables.

- Exemple de matériel naturel : graines, cailloux, bâtonnets en Bois, ...
- Exemple de matériel de récupération : capsules, boîtes de conserves, billes,...

- Le matériel structuré :

Le matériel structuré est un matériel dont les contours et les caractéristiques sont parfaitement définissables, parfaitement identifiables.

- Exemple de matériel structuré : instruments de géométrie, cartes de jeux logiques, illustrations topologiques...

Avantages du matériel structuré : ses contours et ses caractéristiques sont parfaitement définissables.

Inconvénients du matériel structuré : il est coûteux

- Le matériel structuré au préscolaire

Les cartes du jeu logique : elles se caractérisent par leur :

- forme (triangle, carré, rond et rectangle)
- nature (poisson, chemise, vélo...)
- couleur : PS et MS (rouge, bleu et vert) GS (rouge, bleu, vert, jaune, marron, orange et violet)
- taille (petit et grand)

Les illustrations topologiques : ce sont des supports déjà confectionnés soit par les éditeurs soit par les enseignants.

Le matériel de coloriage : il se compose de gouaches, de bics feutres à bout rond, de bics feutres et de crayons de couleurs.

- Le matériel structuré au primaire

Au CP1

En plus du matériel cité au préscolaire, on utilise le matériel structuré composé de 36 cartes détachables présentées selon trois attributs :

la forme (triangle, carré, rond)

la taille (petit et grand)

la couleur (rouge, bleu, vert, jaune, orange et violet), les bâtonnets achetés dans les commerces...

Au CP2

Le matériel de numération et le matériel de mesure ou réglette.

Le matériel de numération est constitué de carrés- unités, de barres et de plaques.

Le matériel de mesure est constitué d'une bande avec 4 différentes tailles et d'une réglette.

Au CE1 et au CE2

Le matériel de géométrie : règle, équerre

Au CM1 et au CM2

Le matériel de géométrie : règle, équerre, rapporteur, compas...

THEME 2 : CONTENUS D'ENSEIGNEMENT/ APPRENTISSAGE

Leçon 1 : les nombres

1. Les activités pré numériques

Les activités pré numériques ou activités logiques consistent précisément à organiser les informations, prendre en compte des critères, établir des relations entre des objets, découvrir et appliquer des règles. Ces activités comprennent **le tri, le classement, la sériation, le rangement, les correspondances, les rythmes, le jeu de Kim et la comptine**. Ces activités pré numériques sont menées du préscolaire au CP1. Elles préparent l'enfant à l'acquisition du nombre.

a) Le jeu de Kim

Le jeu de Kim consiste à identifier un objet qu'on a ajouté ou extrait à un ensemble d'au plus cinq objets distincts présenté préalablement aux élèves. Après observation, l'enfant nomme l'objet retiré ou ajouté à son insu.

Intérêt psychopédagogique du jeu de kim :

- *développe les capacités d'observation des enfants.- permet de contrôler la reconnaissance des propriétés d'un objet.*
- *développe la mémoire.*
- *prépare l'enfant à aborder l'aspect cardinal du nombre*

Notions mathématiques sous-jacentes

- *ensemble (collections)*
- *élément (un objet)*
- *approche de la soustraction (un de moins) et de l'addition (un de plus)*

b) Le tri et le classement

- **Le tri** consiste à choisir parmi des éléments d'un ensemble, ceux qui possèdent la propriété indiquée. On trie selon une propriété.

Exemple : « mettez ensemble les triangles »

Il suffit de reconnaître le triangle parmi les autres formes.

Le tri conduit à **deux ensembles disjoints** : l'ensemble des objets qui ont la propriété indiquée. (L'ensemble des triangles) et ceux qui ne le sont pas (les non-triangles).

- **Le classement** consiste à répartir tous les éléments d'un ensemble dans **différents sous-ensembles disjoints** selon un critère.

Exemple : « mettez ensemble les objets qui ont la même couleur (forme, taille, nature).

NB : mettre les couleurs pour chaque collection (vert, bleu, rouge, jaune)

Intérêt psychopédagogique du tri et du classement :

Le tri et le classement développent chez l'enfant l'esprit logique et la rigueur de la pensée. Le passage du tri au classement prépare l'enfant à l'abstraction, développe l'observation et prépare l'enfant à aborder l'aspect cardinal du nombre

Notions mathématiques liées au tri et au classement : il y a les notions de sous-ensembles, d'ensembles, de cardinal, de partition, de classes d'équivalence, de relation d'équivalence, de tableau de vérité et d'ensemble complémentaire

c) La sériation et le rangement

- **La sériation** consiste à mettre les éléments d'un ensemble les uns à la

suite des autres selon une loi déterminée. Dans une sériation, chaque objet n'est envisagé que par rapport au précédent.

Exemple : placer un grand après un petit ou placer un petit après un grand.

- **Le rangement** consiste à mettre les objets les uns à la suite des autres

après les avoir tous comparés deux à deux selon une loi déterminée

Exemple : Place les bâtonnets du plus petit au plus grand

Intérêt psychopédagogique de la sériation et du rangement :

La sériation et le rangement préparent l'enfant à l'aspect ordinal du nombre. Ils développent aussi chez lui le sens de l'observation, de la logique et de la compréhension.

Notions mathématiques liées à la sériation et au rangement : la notion de **suite** et de relation d'**ordre**

d) Rythmes

Il y a deux sortes de rythmes :

- **Rythmes simples** : c'est la répétition continue d'une série d'objets ou symboles disposés l'un à côté de l'autre. Cette série d'objets constitue une **période** ou une **séquence**.

Exemple : Observe et continue

- **Rythme complexe** : c'est une suite dans laquelle la séquence suivante est construite en modifiant ou en transformant la précédente selon une loi déterminée. Exemple :

Exemple : observe et continue

Intérêt psychopédagogique des rythmes :

Ces activités développent les aptitudes d'observation. Elles préparent aux algorithmes des opérations et du système de la numération de position

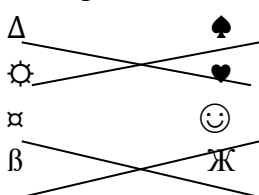
Notions mathématiques liées aux rythmes : notion de suite, de périodicité et d'algorithme

e) Correspondances

- **correspondance un pour un:**

Elle consiste à relier chaque objet d'une collection A à un seul objet d'une collection B sans jamais reprendre le même objet.

Exemple : relie



- **correspondance paquet à paquet**

Elle consiste à faire des petites collections dans chaque grande collection et à relier une petite collection à une et une seule petite collection ayant le même cardinal dans l'autre grande collection sans jamais reprendre la même petite collection.

Intérêt psychopédagogique des correspondances :

Elles permettent de comparer des ensembles sans compter leurs éléments. Elles permettent d'introduire les notions « autant de..., pas autant de..., plus de..., moins... de »

Notions mathématiques liées aux correspondances : notion de relation et d'application (injection, surjection, bijection).

f) La comptine : C'est une récitation ou une chanson rythmée qui

permet aux tous petits dire oralement la suite des nombres en vue de la mémorisation.

Exple1: 1, 2, 3 vient chez moi 4, 5, 6 manger des beignets

Exple 2 : l'ogre m'a dit : j'ai mangé ce matin 1 gros morceau de pain, 2 belles bananes, 3 boules d'ignames, 4 jolis poulets, 5 plats d'attiéké, 6 poissons dorés.

Intérêt psychopédagogique : *La comptine consolide la construction du nombre sous son aspect ordinal.*

Notion mathématique : *Ordre strict, suite arithmétique de raison 1*

2. Les nombres entiers naturels

a) Etude du nombre au préscolaire et au primaire

Dans les activités consacrées à la découverte et à la construction du nombre certaines vont privilégier tantôt l'aspect cardinal, tantôt l'aspect ordinal.

Ces deux aspects sont étroitement liés dans la construction du nombre. Le nombre se présente sous trois aspects :

– **Aspect cardinal** : Exple : il y a 3 mangues dans mon sac.

– **Aspect ordinal** : Exple : il est le 3^{ème} de la classe

– **Aspect mesure** : Exple : le seau pèse 3 kg.

NB : Au CP1, on a étudié deux aspects du nombre (aspect cardinal et aspect ordinal)

- **Le nombre**

Le nombre est le cardinal d'un ensemble.

Le nombre est l'étiquette d'un ensemble.

Exple : CP1 p 45 Ecole et Nation

Ecris le nombre d'objets de chaque collection.

Le nombre est une classe d'équivalence.

Le nombre est une classe d'ensembles équipotents (ayant le même nombre d'éléments, ayant le même cardinal).

Exple : Relie à 2 les collections qui ont deux éléments

- **Les étapes de l'apprentissage d'un nombre entier naturel**

Au préscolaire

- **Découverte du nombre**
- **Lecture du nombre**
- **Symbolisation** (écriture en chiffre du nombre : codage)
- **Reconnaissance du nombre** (reconstitution : décodage)

Au primaire

AU CP1

- **Découverte ou identification du nombre (reconnaître des ensembles ayant un nombre donné d'éléments)** Exemple : Relie à 2 les ensembles ayant deux éléments
- **Lecture du nombre (en chiffre et en lettres)** Il apprend à reconnaître le signe " 2 " et l'écriture "deux" en lisant **deux**.
- **Écriture du nombre donné (en chiffre et en lettres)**

Exemple :

2 - 2 ...
deux, deux....

- **Le codage** C'est nommer le nombre d'éléments d'un ensemble donné.

Exemple : dire le nombre d'objets de chaque collection

- **Le décodage** Reconstituer la collection ayant un nombre donné d'éléments.

Exple : dessine les objets de chaque collection.

- **Comparaison des nombres à l'aide du signe:**

... est égal à ... « = »
... est plus grand que ... « > »

- **Rangement des nombres du plus grand au plus petit** CP1 p98

Remarque : ces signes sont introduites par :

- **codage de collections** ;

- **correspondance terme à terme** qui permet de dégager les notions : « est plus grand que...ou a le même nombre d'élément que...». CP1 p 98. Ces relations permettent d'introduire ces signes.

AU CP2

On a la même démarche qu'au CP1 jusqu'au décodage. Ainsi on a par la suite :

- Décomposition à 2 termes
- Écriture du nombre dans un tableau de numération
-

Dizaines	Unités
5	4
3	6
1	7

- Comparaison de deux nombres à l'aide du signe.
- Rangement dans l'ordre croissant ou décroissant

- **Progression et modes de découverte des nombres entiers naturels**
Au préscolaire

L'étude des nombres commence à la petite section.

Sections	Contenus
Petite	Mémorisation orale des nombres de 1 à 5 Dénombrement des collections de 1 à 5 éléments
Moyenne	Mémorisation orale des nombres de 1 à 9 Dénombrement des collections de 1 à 9 éléments Lecture et écriture des nombres de 1 à 5
Grande	Mémorisation orale des nombres de 1 à 16 Dénombrement des collections de 1 à 16 éléments Lecture et écriture des nombres de 1 à 9

Au primaire

CP1 : les nombres de 0 à 20.

Nombre	Mode de découverte
1 à 6	Vision globale ou comptine
0	Relation « un de moins »
7 à 16	Relation « un de plus »
17 à 19	A partir de la décomposition orale
20	Sous forme d'un multiple de 10.

CP2 : les nombres de 0 à 100.

Nombre	Mode de découverte
1 à 20	Révision
30 ; 40 ; 50 ; 60	Sous forme d'un multiple de 10.
21 à 59	Décomposition orale
61 à 79	Décomposition orale
80 à 99	Décomposition orale
100	Sous forme d'un multiple de 10.

NB : on utilise un tableau de numération pour écrire les nombres de 21 à 100.

CE1 : les nombres de 0 à 1000

CE2 : les nombres de 0 à 1 000 000

CM : les nombres au-delà des millions (les grands nombres)

- La numération décimale

La numération est un système de représentation des nombres à l'aide de symboles appelés chiffres. Dans nos écoles, deux systèmes de numération sont utilisés : le système décimal et le système romain.

Les chiffres sont des signes qui permettent d'écrire tous les nombres.

- La numération décimale ou arabe

Le système décimal est un système de numération à base 10 qui utilise dix symboles ou chiffres pour écrire les nombres. C'est une numération de **position**. Exemple : dans les nombres 42 et 21, le chiffre 2 n'a pas la même valeur. Ainsi dans 42, 2 est le chiffre des unités alors que dans 21, il représente le chiffre des dizaines.

- Fonctionnement

La numération décimale est basée sur des groupements de dix unités. La numération décimale utilise dix symboles ou chiffres qui sont : 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9.

Dans l'écriture d'un nombre, on distingue dans l'ordre croissant de la droite vers la gauche :

- La classe des unités simples ;
- La classe des mille ;
- La classe des millions ;
- La classe des milliards etc

Chaque classe comprend 3 ordres : unités- dizaines- centaines

On obtient un tableau appelé tableau de numération

Milliards			Millions			Mille			Unités simples		
C	D	U	C	D	U	C	D	U	C	D	U

Pour écrire un nombre dans un tableau de numération, on écrit d'abord le chiffre des unités des unités simples, ensuite le chiffre des dizaines des unités simples, ensuite le chiffre des centaines des unités simples et ainsi de suite...

Exple : Ecrire dans le tableau de numération le nombre 30125894416.

L'écriture en lettres des nombres respecte certaines règles :

- La règle du trait d'union

Les noms composés des nombres inférieurs à cent comportent 1 ou 2 traits d'union même s'ils rentrent dans la formation d'un nombre supérieur à cent.

Exple : 52 = cinquante-deux ; 92 = quatre-vingt-douze ; 1317 = mille trois cent dix-sept.

- La règle du pluriel

♦ **Vingt** et **cent** prennent un « s » s'ils sont multipliés sans être suivis d'un autre nom de nombre.

Exple : 400 = quatre cents ; 80 = quatre-vingts et 312 = trois cent douze etc.....

♦ **Million** et **milliard** prennent « s » quand ils sont multipliés même s'ils sont suivis d'un autre nom de nombre.

Exple: 6000000 = six millions ; 6000100 = six millions cent ; 2004000000 = deux milliards quatre millions...

♦ **Mille** est invariable.

Exple: 300 000 = trois cent mille ; 7 000 = sept mille...

- La règle du « et »

On emploie « et » avant « un » dans la lecture des nombres de deux chiffres sauf quatre-vingt-un.

Exemple : 61 = soixante et un ; 21 = vingt et un ; 31 = trente et un etc....

- Modes d'écriture des nombres

L'écriture d'un nombre peut être donnée en chiffres ou en lettres.

• Écriture en chiffres

Il existe au total dix symboles appelés chiffres pour écrire un nombre de la numération décimale ; ce sont : **0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9**.

L'écriture en chiffres d'un nombre peut se mettre sous la forme d'une écriture :

♦ **additive** : $100 + 100 + 20 + 7$ ou $200 + 20 + 5 + 2$

♦ **canonique** : 227 ; 328

NB : l'écriture canonique d'un nombre est unique

♦ **polynomiale** : $2 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^0$

• Écriture en lettres

La numération décimale orale utilise 26 mots pour écrire en lettres tous les noms des nombres.

Ce sont : **zéro, un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf, dix, onze, douze, treize, quatorze, quinze, seize, vingt, trente, quarante, cinquante, soixante, cent, mille, million, milliard.**

Cette écriture se fait dans le respect des règles de fonctionnement étudiées antérieurement.

• **La numération romaine (non positionnelle)**

- Fonctionnement

La numération romaine est étudiée en mathématique au CM1 (Ecole et Nation CM1 p 14).

Elle utilise sept symboles pour écrire les nombres.

Symboles	I	V	X	L	C	D	M
Valeurs	1	5	10	50	100	500	1000

Exemple :

1989 = MCMLXXXIX ou MDCDLXXXIX ;

2568 = MMCLXVIII

2604 = MMDCIV

A partir de 5000, on ajoute une barre au-dessus du symbole, on a alors le tableau suivant :

5000	10 000	50 000	100 000	500 000	1 000 000

Exemple : $= 5 \times 10^3 = 500 \times 10^3$

Deux positions différentes d'un même symbole ou chiffre dans un nombre ne présentent pas deux quantités différentes. Exemple : XXI = 21

Exemple : dans VI et IV les symboles I et V gardent leur même valeur, car la valeur du symbole ne dépend pas de sa position. **C'est la numération non positionnelle.**

- Règles d'écriture

Dans un nombre, on n'écrit pas plus de trois fois successivement le même symbole.

♦ Tout chiffre écrit à la droite d'un autre plus grand s'ajoute à celui-ci.

Exemple : VI = 5 + 1 XV = 10 + 5

♦ Tout chiffre écrit à la gauche d'un autre plus grand se retranche.

Exemple : IV = 5 - 1 XL = 50 - 10 IX = 10 - 1

Attention :

- on ne retranche à V et à X que I
- on ne retranche à L et à C que X
- on ne retranche à D et à M que C.

2. Les nombres rationnels

- a) Définition : Un nombre X est rationnel s'il peut s'écrire sous forme d'un quotient X de deux entiers relatifs **a** et **b** avec **b** ≠ 0

L'ensemble des rationnels est noté Q

Remarque:

- *Un nombre à virgule est un rationnel si et seulement si :*
 - *la partie décimale est limitée. Ex: 3,45*
 - *la partie décimale est illimitée et périodique. Ex: 5,321 321...*
 - *Tout entier naturel est un nombre rationnel. Ex: 37*
 - *Tout entier relatif est un nombre rationnel. Ex : -8*

b) Écriture d'un nombre rationnel à virgule à une écriture fractionnaire sous la

Forme avec $a \in \mathbb{Z}$ et $b \in \mathbb{Z}^*$

$$\text{Soit } A = 2,112\dots$$

$$1000A = 2112,112\dots$$

$$1000A - A = 2112 - 2$$

$$999A = 2110 \quad \text{donc } A =$$

c) Définition d'un nombre irrationnel

Un nombre irrationnel est un nombre qui ne peut pas s'écrire sous la forme de $\frac{a}{b}$ avec $a \in \mathbb{Z}$; $b \in \mathbb{Z}^*$

Exemple ::

3 Les fractions

Aspects théoriques

a) Définitions

- Une fraction

Une fraction est le quotient de deux entiers. C'est une écriture de la forme

$$X = \frac{a}{b} \quad \text{avec } b \neq 0 \text{ et } a \text{ et } b \text{ étant des entiers naturels.}$$

a est le numérateur et b , le dénominateur. Exemple $\frac{2}{3}$ est une fraction mais $\frac{\pi}{2}$ n'est pas une fraction car π n'est pas un entier naturel.

$-\frac{2}{3}$ est-il une fraction ? Oui, - Car -2 et 3 sont des entiers.

- Une fraction décimale

Une fraction décimale est une fraction qui peut s'écrire sous la forme d'une fraction ayant pour dénominateur 10 ; 100 ; $1000\dots$

Exemple

$$\frac{21}{10} ; \frac{3}{1000} \text{ aussi } \frac{5}{2} = \frac{5 \times 5}{2 \times 5} = \frac{25}{10} \text{ donc } \frac{5}{2} \text{ est une fraction décimale}$$

Une fraction décimale peut s'écrire sous la forme $\frac{a}{2^p \times 5^q}$ avec $a \in \mathbb{Z}$ et $(p ; q) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$

$$\text{Exemple : } \frac{7}{2^2 \times 5^3} = \frac{7}{8 \times 125} = \frac{7}{1000}$$

Remarque : une fraction irréductible dont le dénominateur peut être décomposé en un produit de facteurs premiers ne contenant que des **2** et /ou des **5** est une fraction décimale.

Exemple $\frac{13}{250}$ est une fraction décimale car $250 = 2 \times 5^3$

- **Les fractions décimales**

Exemple est le quotient de 1 par 10 et $10 \times \frac{1}{10} = 1$

A l'école primaire, le maître doit faire attention dans le choix des fractions car les manuels donnent la définition suivante : une fraction décimale est une fraction dont le dénominateur est 10, 100, 1000,...

C'est plutôt :

Une fraction qui peut s'écrire sous la forme d'une fraction ayant pour dénominateur 10, 100, 1000, 10 000 ...

Aspects didactiques

- **Mode de découverte des fractions (rationnels)**

L'étude des rationnels (fractions) est introduite au CM1. Elle répond à certaines situations concrètes où l'ensemble des entiers naturels s'est avéré insuffisant. Le mode de découverte est le suivant : a) Montrer l'insuffisance de IN (ensemble des entiers naturels) à résoudre certaines situations pratiques qui ont cependant une solution concrète (à travers des situations-problèmes). b) Introduction des fractions par les fractions ayant pour numérateur 1 (Exemple : $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; ...)

- **Les étapes de l'enseignement des fractions**

AU CM1

- **Découverte de la fraction** (partage en parts égales d'une unité)



$$\frac{1}{6} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{1}{6}$$

Chaque partie est une fraction

- **Lecture et écriture des fractions**

$\frac{3}{7}$ se lit « trois septième » ; $\frac{1}{2}$ se lit « un demi » Pour lire une fraction, on lit le numérateur et le dénominateur suivi de ième.

Sauf pour les fractions particulières : $\frac{1}{2}$ se lit « un demi » ; $\frac{1}{3}$ se lit « un tiers » ; $\frac{1}{4}$ se lit « un quart ».

- **Signification des termes de la fraction**

le numérateur : c'est le nombre de parts égales qu'on a prélevées

le dénominateur : c'est le nombre de parts égales découpées dans une unité.

- **Signification des termes de la fraction**

le numérateur : c'est le nombre de parts égales qu'on a prélevées

le dénominateur : c'est le nombre de parts égales découpées dans une unité.

- Comparaison des fractions

Même dénominateur

Quand 2 fractions ont le même dénominateur, la plus grande est celle qui a le plus grand numérateur

$$\frac{2}{5} < \frac{3}{5}$$

Même numérateur

Quand 2 fractions ont le même numérateur, la plus grande est celle qui a le plus petit dénominateur

$$\frac{16}{3} > \frac{16}{5}$$

avec l'unité

Une fraction est inférieure à 1 si son numérateur est plus petit que son dénominateur

$$\frac{3}{7} < 1$$

Une fraction est supérieure à 1 si son numérateur est plus grand que son dénominateur $\frac{9}{7} > 1$

Une fraction est égale à 1 si son numérateur est égal à son dénominateur

$$\frac{7}{7} = 1$$

- Opérations sur les fractions

<u>Addition</u>	<u>Soustraction</u>	<u>Multiplication</u>
$\frac{5}{3} + \frac{2}{3} = \frac{5+2}{3} = \frac{7}{3}$ <p>● Pour additionner deux fractions de même dénominateur, on additionne les numérateurs et on conserve le dénominateur.</p>	$\frac{9}{4} - \frac{3}{4} = \frac{9-3}{4} = \frac{6}{4}$ <p>● Pour soustraire deux fractions de même dénominateur, on soustrait les numérateurs et on conserve le dénominateur.</p>	$4 \times \frac{2}{5} = \frac{4 \times 2}{5} = \frac{8}{5}$ <p>● Pour multiplier un nombre par une fraction ou une fraction par un nombre, on multiplie ce nombre par le numérateur de la fraction.</p> $\frac{3}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{3 \times 2}{5 \times 5} = \frac{6}{25}$ <p>● Pour multiplier deux fractions ayant le même dénominateur, on multiplie les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.</p>

- Décomposition des fractions décimales

AU CM2

En plus de ce qui est vu au CM1, il y a la comparaison des fractions et les opérations (addition, soustraction, multiplication) sur les fractions

4) Les nombres décimaux

a) Définitions

- Un nombre décimal est un nombre dont on peut donner une écriture décimale avec un nombre fini de chiffres après la virgule.

Exemple : 2,43

- Un nombre décimal est un nombre dont une écriture au moins est une fraction équivalente à une fraction ayant pour dénominateur 10, 100, 1000

Exemple: $\frac{21}{100} \frac{3}{1000}$

- Un nombre X est un nombre décimal si et seulement si, il peut s'écrire sous la forme $a \cdot 10^n$ avec $(a ; n) \in (\mathbb{Z} \times \mathbb{Z})$

Exemple : 6,32 est un nombre décimal car $6,32 = 632 \times 10^{-2}$ avec $a = 632$ et $n = -2$

- Un nombre Y est un décimal s'il peut s'écrire sous la forme $\frac{a}{2^p \times 5^q}$ avec $a \in \mathbb{Z}$ et $(p ; q) \in (\mathbb{Z} \times \mathbb{Z})$

Exple : $3,45 = \frac{345}{100} = \frac{345}{2^2 \times 5^2}$ ($p = 2$ $q = 2$)

NB : De toutes ces définitions seules les deux premières sont à utiliser à l'école primaire.

- Partie entière – partie décimale

Tout décimal X peut se présenter sous la forme $X = n + a$ avec $n \in \mathbb{Z}$ et $0 \leq a < 1$

L'entier relatif n est appelé "partie entière de X" et est noté E(X).

Le décimal positif a est appelé "partie décimale de X" et est noté D(X).

Si $n < X < n+1$, alors $E(X) = n$ et $D(X) = X - E(X)$

Exemples

Déterminez les parties entières et les parties décimales de 4,73 et -5,58.

$4 < 4,73 < 4 + 1$, c'est-à-dire $4 < 4,73 < 5$. Donc, $E(4,73) = 4$ et $D(4,73) = 4,73 - 4 = 0,73$.

$-6 < -5,58 < -6 + 1$, c'est-à-dire $-6 < -5,58 < -5$. Donc, $E(-5,58) = -6$ et $D(-5,58) = -5,58 - (-6) = 0,42$.

Aspects didactiques

b) Mode de découverte des décimaux

La construction des décimaux à l'école primaire débute au CM1 après celle des fractions. Ils sont introduits par la décomposition des fractions décimales en partie entière et en partie décimale.

c) Les étapes de l'enseignement des décimaux

1^{ère} étape : la découverte des décimaux

A travers une situation-problème, on prouve l'insuffisance de IN (ensemble des entiers naturels), les décimaux sont introduits à partir de la décomposition des fractions décimales en partie entière et partie fractionnaire.

Exemple : $\frac{35}{10} = \frac{30}{10} + \frac{5}{10} = 3 + \frac{5}{10}$ ou $\frac{35}{10} = 3,5$

$\frac{214}{100} = \frac{200}{100} + \frac{10}{100} + \frac{4}{100} = 2 + \frac{1}{10} + \frac{4}{100}$ ou $\frac{214}{100} = 2,14$

2^{ème} étape : lecture et écriture en chiffres et en lettres des décimaux.

Elle se fait dans un tableau de numération après avoir introduit la virgule pour marquer les deux parties. Puis, on fait découvrir les différentes lectures possibles de ce décimal.

Exemple : Elle se fait dans un tableau de numération après avoir introduit la virgule pour marquer les deux parties. Puis, on fait découvrir les différentes lectures possibles de ce décimal.

Exemple :

Milliers			Unités simples			Dixièmes	Centièmes	Millièmes
C	D	U	C	D	U			
				1	3,	0	4	9

13,049 = 13 + 0,049 = treize virgule zéro quarante- neuf ou treize unités quarante- neuf millièmes.

3^{ème} étape : Signification des chiffres d'un décimal

On place d'abord le nombre dans un tableau de numération, on procède à sa décomposition additive pour faire prendre conscience de la signification de chacun de ses chiffres.

Exemple

Milliers			Unités simples			Dixièmes	Centièmes	millièmes
C	D	U	C	D	U			
				1	3	0	4	9

$$13,049 = 13 + 0,049$$

Dans 13,049 le chiffre 4 est celui des centièmes.

Dans 13,049 le chiffre 1 est celui des dizaines des unités simples.

4^{ème} étape : Comparaison des décimaux

- Comparer des décimaux qui n'ont pas les mêmes parties entières : (exemple 23,205 et 95,1).
- Comparer des décimaux qui ont les mêmes parties entières mais de parties décimales différentes : (exemple 17,124 et 17,1094).

5^{ème} étape : Encadrement des décimaux

Exemple : Encadrer 23,62 par deux décimaux consécutifs d'ordre 1 : $23,6 < 23,62 < 23,7$

6^{ème} étape : Opérations sur les décimaux

Il s'agit de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division des décimaux.

Leçon 2 : les opérations

Les opérations étudiées à l'école primaire sont : l'addition, la multiplication, la soustraction et la division.

Quel que soit l'opération, l'étude respecte toujours les étapes suivantes :

1^{ère} étape : Aspect conceptuel ou sens de l'opération

Il permet de faire acquérir les sens de l'opération. L'enfant à partir de certaines situations ou expressions caractéristiques est amené à percevoir l'opération à l'étude. Les aspects conceptuels sont deux types :

- l'aspect ensembliste
- l'aspect fonctionnel

2^{ème} étape : Propriétés

Ici, il est question de faire ressortir les différentes propriétés de l'opération.

3^{ème} étape : Technique opératoire dans IN

Cette à cette étape que l'on met en place l'algorithme de l'opération. On dit alors que l'on pose et effectue.

4^{ème} étape : Extension de la technique opératoire aux nombres décimaux, aux fractions et aux durées

À cette étape, on applique la technique opératoire aux autres nombres qui ont les décimaux, les fractions et aux calculs des durées.

1. L'ADDITION

a) Aspects conceptuels ou sens de l'opération

L'addition se présente sous deux aspects:

- l'aspect ensembliste ;
- l'aspect fonctionnel.

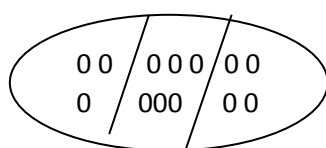
- Aspect ensembliste

L'aspect ensembliste permet de déterminer le cardinal d'un ensemble formé de la réunion de sous-ensembles disjoints.

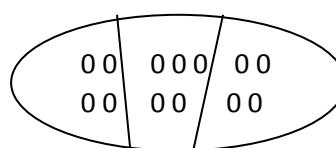
Cet aspect est présenté à travers deux types de situation :

- **L'enfant est amené à coder une grande collection d'objets à l'aide de petits nombres connus**

Codage d'une grande collection par une écriture additive



3 6 5
3 et 6 et 5



4 5 4
4 et 5 et 4

Exemple : J'écris le nombre de ronds

Il y a plusieurs codes possibles et chaque enfant utilise le connecteur de son choix pour relier les différents nombres qui composent cet ensemble. Devant la diversité de connecteurs, il y a nécessité d'harmoniser les écritures.

C'est ainsi que le maître ayant mis en évidence le connecteur va le remplacer par le signe (+) comme connecteur à utiliser par tous pour écrire le code de la grande collection.

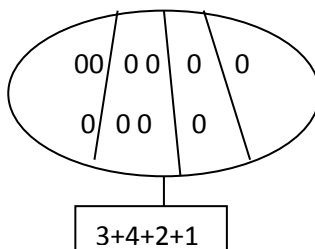
Pour l'exemple ci-dessus, $3+6+4$ ou $4+5+4$ sont des écritures additives ; mais le signe (+) n'a pas valeur opératoire. Il joue le rôle d'un connecteur qui prend un sens précis pour l'enfant car il renvoie à l'idée d'un ensemble composée de sous-ensembles.

Décodage d'une écriture additive

On peut demander à l'enfant de décoder une écriture additive

c'est-à-dire constituer l'ensemble qui correspond à une écriture additive donnée.

Exemple : Décoder $3+4+2+1$

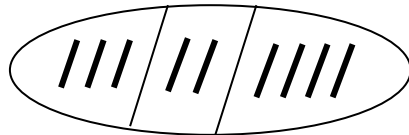


- Une situation où l'enfant est amené à réduire une somme en un nombre

Introduction du signe = (CP1 p 58 Ecole et Nation)

Situation : Badjo a dans un plateau 3 oranges, 2 bananes et 4 oranges qu'elle apporte pour le dessert. Kouassi lui demande : tu apportes combien de fruits ? Calcul le nombre de fruits dans le plateau de Badjo.

Réalisation À l'aide de bâtonnets, l'enfant représente la collection de fruits et on lui demande : combien y a-t-il de fruits en tout ?

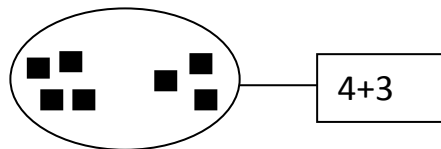


Faire remarquer que $3+2+4$ et le nombre 9 représente le même nombre d'objets de la collection. C'est le maître qui introduit le signe (=)

- Une situation où le type d'activité est un cas particulier.

Il s'agit de la réunion de deux ensembles disjoints avec l'idée de mettre ensemble (réunir, rassembler, regrouper, chercher le total...).

Exemple :



Réunion de deux ensembles disjoints : c'est le **cardinal** de cette réunion

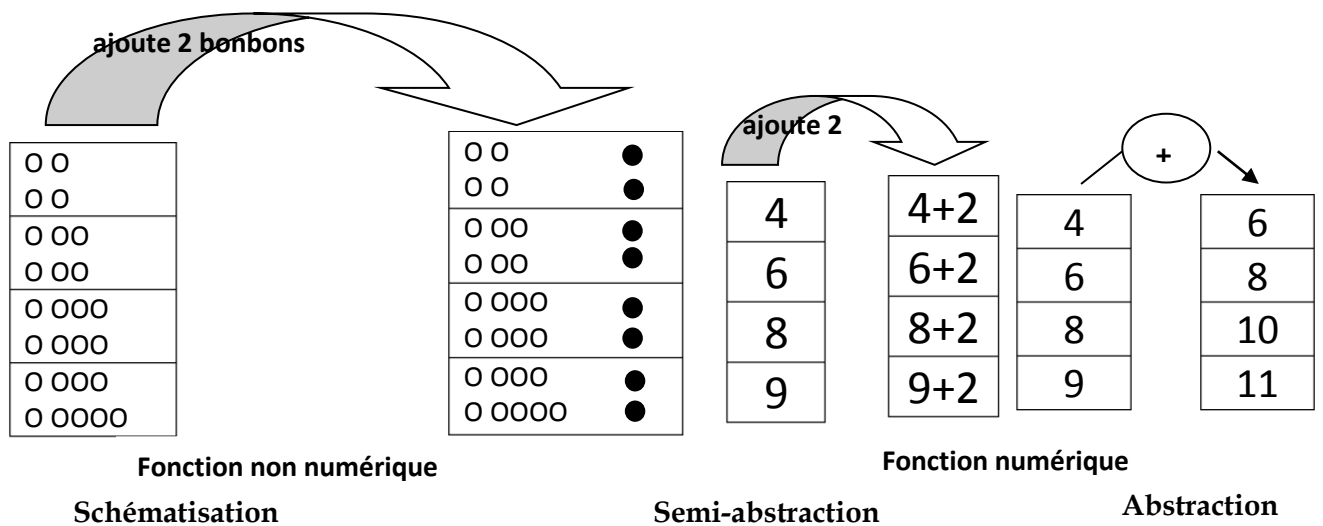
C'est à ce niveau qu'on introduit le signe = (CP1

- Aspect fonctionnel

Il s'agit de trouver les éléments d'un ensemble d'arrivée à partir des éléments d'un ensemble de départ (fonction non numérique puis numérique). L'aspect fonctionnel de l'addition est abordé pour la 1^{ère} fois au CP2 (Ecole et Nation CP2 p 34).

Situation d'apprentissage Le maître donne des bonbons à ceux qui ont bien travaillé. Kassi reçoit 4 bonbons, Adama 6, Rose 8 et Beugré 9. À la fin de la journée, il ajoute 2 bonbons au gain de chaque enfant.

Réalisation À l'aide des capsules, représente les bonbons de chaque enfant au début puis à la fin de la journée.



NB: Ajouter 2, c'est faire (+ 2)

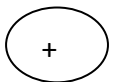
Faire remarquer aux élèves que : ajouter, c'est aussi **augmenter**, **mettre encore**...

La fonction sous-jacente est :

$$F : \mathbb{IN} \rightarrow \mathbb{IN}$$

$$n \rightarrow n + 2$$

En général, à tout entier n correspond la fonction « ajouter a » qui se traduit par l'opérateur $+$ qui se définit ainsi :



$$f_a : \mathbb{IN} \rightarrow \mathbb{IN}$$

$$n \rightarrow n + a \quad * \text{ l'aspect fonctionnel relève de la fonction affine}$$

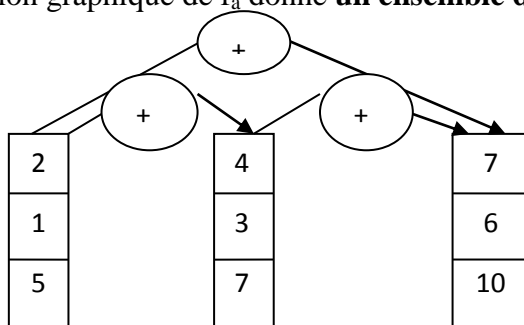
NB: * f_n est constante

* f_a est une restriction sur \mathbb{IN} de la fonction affine.

$$F : \mathbb{IR} \rightarrow \mathbb{IR}$$

$$x \rightarrow x + a$$

*la représentation graphique de f_a donne **un ensemble de points alignés**.

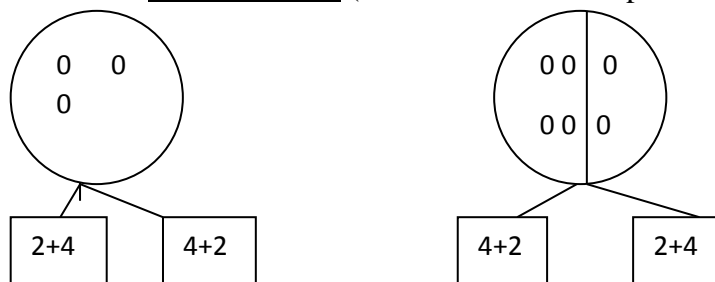


Composée de deux fonctions « ajouter »

La composée de deux fonctions « ajouter » donne une fonction « ajouter »

b) **Propriétés**

- Commutativité (voir livre-élève CP1 p 60-63)



NB : 4 ronds et 2 ronds c'est la même chose que 2 ronds et 4 ronds. Le résultat d'une somme ne change pas si on change l'ordre des nombres.

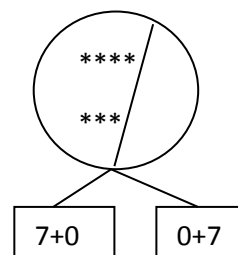
D'une façon générale, $a \in \mathbb{N}$; $b \in \mathbb{N}$; $a + b = b + a$. L'addition dans \mathbb{N} est commutative.

- Élément neutre (voir livre-élève CP1 p 61-63)

D'une façon générale, $a \in \mathbb{N}$, $a + 0 = 0 + a$.

L'addition dans \mathbb{N} admet un élément neutre

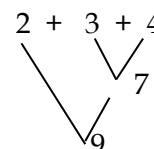
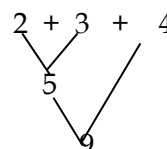
Tout nombre additionné à zéro ou zéro additionné à tout nombre est égal à ce nombre.



- Associativité (voir livre-élève CP1 p58)

Exple : Calculer $2 + 3 + 5$

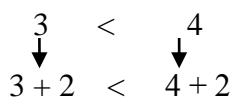
Le résultat d'une addition ne change pas si on regroupe certains nombres.



D'une façon générale, $(a ; b ; c) \in \mathbb{N}^3$; $(a + b) + c = a + (b + c)$

- Conservation de l'ordre

Exple : $3 < 4$



D'une façon générale, $(a ; b) \in \mathbb{N}^2$ $a < b \Rightarrow a + c < b + c$

L'addition dans \mathbb{N} conserve l'ordre.

- **Définition de l'addition**

C'est l'application de $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ vers \mathbb{N} qui à tout couple (a, b) d'entiers naturels associe l'entier naturel noté a+b appelé somme de a et b qui est égale au cardinal de la réunion de deux ensembles disjoints A et B de cardinaux respectifs a et b.

NB :

Additionner a et b, c'est déterminer l'expression canonique de la somme de a et b.

Plus simplement l'addition est une opération qui, à deux nombres quelconques, a et b associe un nombre unique c tel que $a + b = c$

Exple : (12 ; 13) $\rightarrow 12 + 13 = 25$

a + b est la somme ou l'écriture additive de a et b. 59497994

c) **Techniques opératoire dans \mathbb{N}**

La technique opératoire de l'addition commence au CP2. Au CP2, on effectue l'addition sans retenue avec les nombres de deux chiffres au plus. L'addition avec retenue commence au CE1. Quel que soit l'addition sans retenue ou avec retenue, la technique opératoire se déroule toujours en trois grandes phases.

- Mise en place de la technique opératoire de l'addition
 - Addition sans retenue (voir livre-élève CP2 p 32)

Cette manipulation se passe sur la table ou sur l'aire de jeu avec les barres et les carrés unités. Le matériel de numération permet de mettre de l'ordre ou de faire la distinction entre les dizaines et les unités.

a_1 -Manipulation avec du matériel structuré

Exemple : Calcule $23 + 15$

a_2 - Phase de la schématisation

Dans un tableau de numération avec le matériel structuré

Ici les barres, carrés unités sont représentés (dessinés) dans un tableau de numération sur ardoises puis au tableau de la classe.

a_3 - Calcul sur les nombres

*I On pose et on effectue l'opération dans un tableau de

	d	u
+	2	3
	1	5
	2+1	3+5
	3	8

*L''abstraction

On pose et on effectue sans le tableau de numération

$$\begin{array}{r}
 23 \\
 + 15 \\
 \hline
 38
 \end{array}$$

On calcule en commençant par :

- les unités $3 + 5 = 8$ J'écris 8 dans la colonne des unités
- les dizaines $2 + 1 = 3$ j'écris 3 dans la colonne des dizaines

- Addition avec retenue

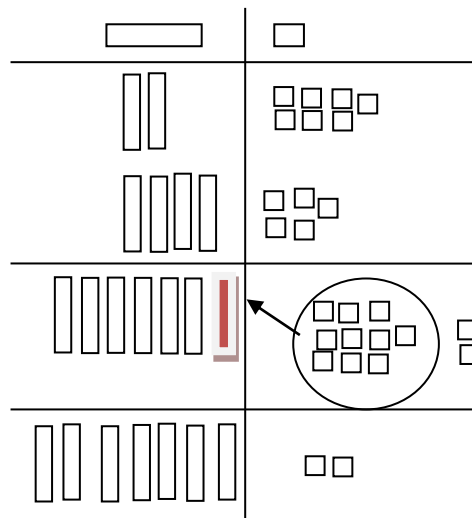
Exple : Calcule $27 + 45$

b_1 - Manipulation

Idem que l'addition sans retenue

b_2 - Schématisation

Dans un tableau de numération avec le matériel structuré



$$27 + 45 = 72$$

b_3 - Calcul sur les nombres

Semi-abstraction : Pose et effectue dans un tableau de numération

<u>d</u>	<u>u</u>
<u>2</u>	<u>7</u>
<u>4</u>	<u>5</u>
<u>6</u> + 1 ←	1 <u>2</u>
<u>7</u>	<u>2</u>

Je calcule en commençant par :

- les unités $7 + 5 = 12$ j'écris 2 dans la colonne des unités et je retiens 1.
- 1 de retenue plus 2 est égale à 3 puis on calcule $3 + 4 = 7$ j'écris 7 dans la colonne des dizaines

Abstraction : Pose et effectue sans le tableau de numération

+

$$\begin{array}{r}
 \text{1} \\
 \uparrow \\
 \begin{array}{r}
 27 \\
 + 45 \\
 \hline
 72
 \end{array}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 27 \\
 + 45 \\
 \hline
 72
 \end{array}$$

Synthèse de l'algorithme de l'addition ou technique opératoire. Pour faire une addition de deux ou plusieurs nombres :

- On les dispose verticalement l'un sous l'autre en mettant les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines, les centaines sous les centaines...
- On effectue l'addition de la droite vers la gauche
- On additionne les unités entre elles et on écrit le résultat dans la colonne des unités et ainsi de suite.

Lorsque dans une colonne le résultat atteint ou dépasse 10, on a une retenue. On écrit le chiffre des unités et on retient la dizaine que l'on ajoute à la colonne suivante et ainsi de suite.

d) **Extension aux autres nombres**

- Aux nombres décimaux, Ecole et Nation CM1 p. 59

Situation d'apprentissage : Akissi achète lors de la fête de tabaski achète les tissus pour confectionner son habit : bazin 15,25 m et doublure 13,67 m. son petit frère en classe de CE2 veut déterminer la longueur totale des tissus achetés. Calcule la longueur totale des tissus.

- Avec tableau de numération

- Sans tableau de numération

Dizaines	Unités	Dixièmes	Centièmes
1	5 ,	2	5
1	3 ,	6	7
2	8 ,	9	2

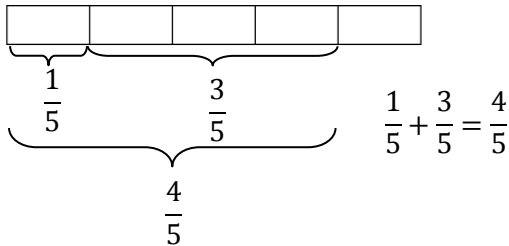
Aspect didactique On utilise d'abord un tableau de numération pour effectuer l'addition des décimaux puis on se détache de ce tableau dès que les élèves ont compris le mécanisme de l'addition posée.

$$\begin{array}{r}
 15,25 \\
 + 13,67 \\
 \hline
 28,92
 \end{array}$$

Pour additionner deux nombres décimaux, je place les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines, les dixièmes sous les dixièmes, ..., les virgules sous les virgules. Je fais l'addition colonne par colonne en commençant par la droite comme pour l'addition des nombres entiers. Je place la virgule sous la virgule au résultat.

- Aux fractions Ecole et Nation CM1 p. 59

Situation d'apprentissage Maman donne $\frac{1}{5}$ du pain à Paul et $\frac{3}{5}$ à Rose. Détermine la quantité de pains distribués.



Règle : Pour additionner des fractions de même dénominateur, j'additionne les numérateurs et je conserve le dénominateur.

- Aux durées Ecole et Nation CE2 p. 114 Situation d'apprentissage. Pendant les vacances, la jeunesse de ton village a organisé un marathon. Il démarre la compétition à 8 h 22 min. Aka, le 1^{er} a mis 1 h 35 min pour parcourir le trajet. Détermine son heure d'arrivée.

<u>H</u>	<u>min</u>
<u>8</u>	<u>22</u>
<u>1</u>	<u>35</u>
<u>9</u>	<u>57</u>

$$\begin{array}{r} 8 \text{ h } 22 \text{ min} \\ + 1 \text{ h } 35 \text{ min} \\ \hline 9 \text{ h } 57 \text{ min} \end{array}$$

Heures	Minutes
8	22
1	35
9	57

$$\begin{array}{r} 8 \text{ h } 22 \text{ min} \\ + 1 \text{ h } 35 \text{ min} \\ \hline 9 \text{ h } 57 \text{ min} \end{array}$$

Règle : Pour additionner des durées, je dispose les unités de durée par colonne. Je commence l'addition par les secondes, puis les minutes et enfin par les heures. Si les secondes atteignent ou dépassent 60, je les exprime en minutes. Si les minutes atteignent ou dépassent 60, je les exprime en heures. Si les heures atteignent ou dépassent 24, je les exprime en jours.

NB : On effectue les échanges en base 60 si nécessaire.

a) Aspects conceptuels

La soustraction est introduite à l'école élémentaire dès la classe de CP2 (livre CP2 p.44 Ecole et Nation)

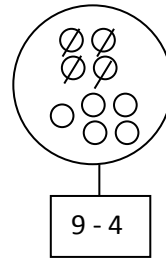
- Aspect ensembliste
Cet aspect de la soustraction se rencontre dans deux types de situation : reste après amputation et manque à gagner ou complémentation.
- Amputation de collection (CP2 p.44-45)

L'aspect amputation de la soustraction se rencontre dans les situations où l'enfant est amené à coder une collection qui a été amputé d'un certain nombre d'éléments. Cet aspect renferme l'idée de : « retirer, enlever, perdre, soustraire, offrir, donner, retrancher, casser.. ».

Il permet d'introduire le signe « moins (-) ».

◆ Activité

Alice a 9 œufs. Elle en donne 4 à sa sœur. Combien d'œufs reste-t-il? **NB** : faire varier le verbe

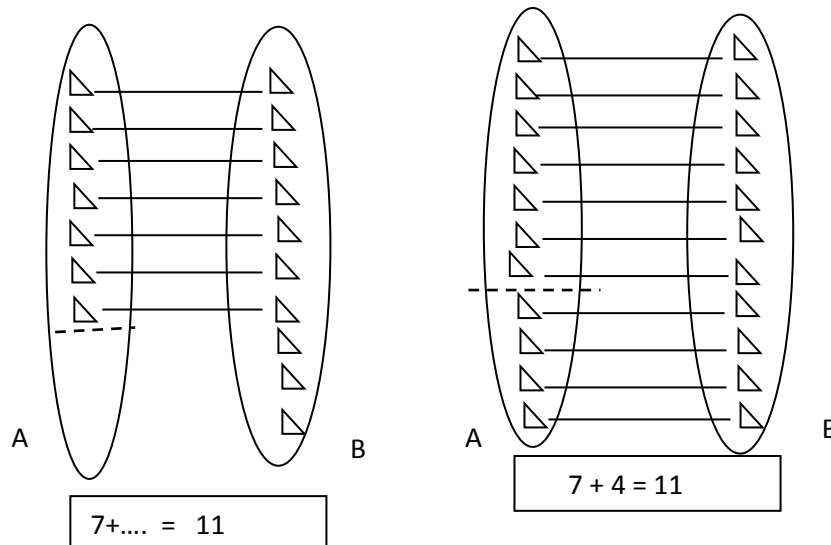


- **Manque à gagner ou complémentation** (CP2 p48-49 Ecole et Nation)

Cet aspect se rencontre dans les situations où l'enfant est amené à compléter une collection pour constituer une autre ayant un nombre donné. Cette situation se traduit par l'addition à trou. Le manque à gagner renvoie à l'idée « de ce qui manque ou de ce qu'il faut encore ajouter ».

◆ Activité

Dans un match de football, une équipe a 7 joueurs sur le terrain. Combien lui en manque-t-il pour constituer une vraie équipe ?



Il s'agit pour l'enfant de déterminer le cardinal du complémentaire d'un ensemble B dans un ensemble A. Il permet de définir la différence de deux nombres. C'est-à-dire que 4 est le cardinal du complémentaire de A dans B.

Remarque : L'élève du CP étant au stade des opérations concrètes de son développement mental, il ne peut pas comprendre la relation entre ces trois écritures ($11 - 7$; $7 + 4$) parce qu'il n'a pas encore acquis la faculté de la réversibilité de la pensée. C'est pourquoi on passe plutôt par l'amputation ou l'addition à trou sans montrer l'équivalence de ces écritures.

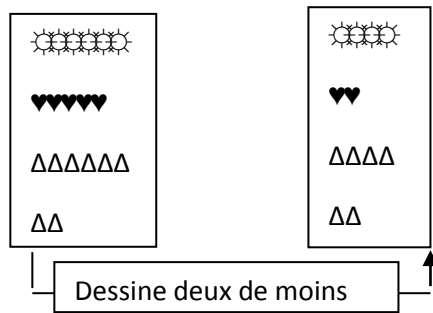
- **Aspect fonctionnel** (CP2 46-47) École et Nation

Il est introduit par des activités non numériques à travers les consignes : « faire un de moins, deux de moins... » et des activités numériques à travers la relation « retrancher ».

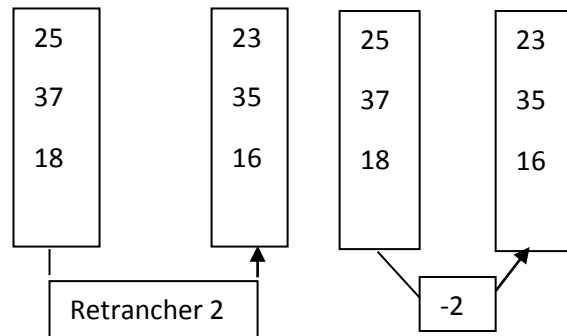
♦ **Activité**

Avant le jeu, Ali, Kouakou et Yapi ont respectivement 5 billes, 9 billes et 6 billes. Après le jeu, chaque enfant en a perdu 2. Trouve le nombre de billes de chaque enfant à la fin du jeu.

Activités non numériques



Activités numériques



Modèle mathématique ou notion sous-jacente

On a la fonction :

$$\{5 ; 9 ; 6\} \rightarrow \{3 ; 7 ; 4\}$$

$$N \xrightarrow{\quad} n - 2$$

De façon générale, on a la fonction « retrancher a » définie par :

$$f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$$

$$n \xrightarrow{\quad} n - a$$

- **Définitions**

- Différence

Étant donné deux entiers naturels a et b tel que $a \geq b$, on appelle la différence de a et b dans \mathbb{N} , le nombre d tel que $b + d = a$ et on note $d = a - b$.

- C'est l'écart entre deux nombres

La différence entre deux éléments, c'est le nombre qu'il faut ajouter au plus petit pour obtenir le plus grand. Dans ce cas, elle se traduit par une addition à trou.

- Soustraction

On appelle soustraction dans \mathbb{N} , la fonction de $\mathbb{N}^* \times \mathbb{N}$ dans \mathbb{N} qui à tout couple d'entiers naturels (a,b) tel que $a \geq b$ associe le nombre noté $a - b$.

$$f: \mathbb{N}^* \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$$

$$(a, b) \rightarrow a - b \quad (a \geq b) \quad |$$

Dans \mathbb{R} , on a: $f: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$(a, b) \rightarrow a - b \text{ ou } [(a + \text{opp}(b))]$$

Ainsi dans \mathbb{R} , soustraire un nombre, c'est ajouter son opposé. Toute soustraction dans \mathbb{R} se ramène donc à une addition dans \mathbb{R} car $(\mathbb{R}, +)$ est un groupe commutatif.

b) Propriétés

- Élément neutre

♦ Activité

Aya achète 5 œufs qu'elle n'en casse aucun. Combien d'œufs lui reste-t-elle ?

Il lui reste : $5 - 0 = 5$

Conclusion : la soustraction admet 0 comme élément neutre à droite.

Pour tout $a \in \mathbb{N}$, $a + 0 = a$ ou $a + \square = a$

- Propriété des différences égales ou conservations des écarts

$$\forall a \geq b \text{ et } d \in \mathbb{N} ; a - b = (a + d) - (b + d) \quad \forall a \geq b \geq d ; a - b = (a - d) - (b - d)$$

Règle : Si on ajoute ou on retranche un même nombre à chacun des termes d'une différence, on ne change pas cette différence. Cette propriété est dite «Propriété des différences égales ou conservations des écarts» .

c) Techniques opératoire dans \mathbb{N}

La soustraction est une opération qui a plusieurs techniques. Nous apprendrons à l'enfant de CE1 deux techniques opératoires : **le manque à gagner ou complément** basée sur l'addition à trou et **le reste après amputation**.

Ces deux techniques fondent sur le sens de la soustraction.

Au CE2, l'on renforce les acquis, mais l'on introduit la soustraction avec retenue en s'appuyant sur la technique fondée sur la propriété des différences égales.

- Technique de la complément

Situation d'apprentissage

Maman a demandé 36 mangues. J'en compte 24. Trouve le nombre de mangues qu'il faut pour avoir la totalité.

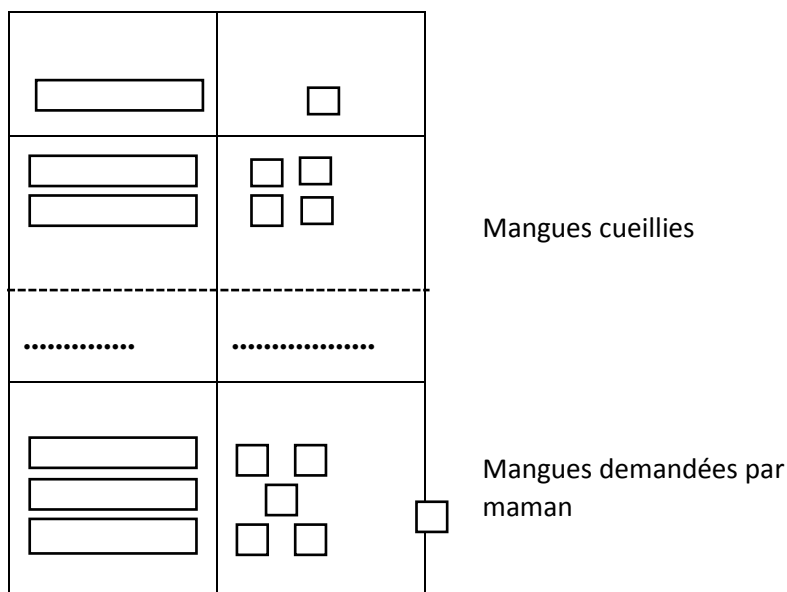
Combien faut-il ajouter à 24 pour avoir 36 ?

$$24 + \square = 36 \quad \text{ou} \quad 36 - 24 = \square$$

- Manipulation avec le matériel de numération

Idem que pour l'addition avec ou sans retenue

- Schématisation



Par observation

Il faut ajouter une barre et deux carrés unités aux mangues cueillies pour avoir le nombre de mangues demandées par maman.

- Calcul sur les nombres

Pose et effectue l'opération en colonne.

$\begin{array}{r} 24 \\ + \quad . \\ \hline 36 \end{array}$	ou	$\begin{array}{r} 36 \\ - 24 \\ \hline . . \end{array}$
---	----	---

. Pour avoir 6 unités, j'ajoute 2 unités à 4 et j'écris 2.

. Pour avoir 3 dizaines, j'ajoute 1 dizaine à 2 dizaines et j'écris 1.

Remarque : On pose directement l'opération en prenant soin de mettre les unités sous les unités et les dizaines sous les dizaines.

N.B. : Cette technique a l'avantage de ne pas exiger de l'enfant d'autres compétences que celles requises pour l'addition.

Sa seule vraie difficulté réside dans le changement de notation.

- Technique du reste après amputation (CE1 P. 31 Ecole et Nation)

Situation d'apprentissage

Bony Yao a cueilli 24 mangues. Pour les ramasser, il a déjà mis 13 mangues dans la cuvette. Il reste combien de mangues à terre ?

. On écrit $24 - 13$

- Calcul sur les nombres

Semi – abstraction : Pose et effectue l'opération dans un tableau de numération.

Dizaines	Unités
2	4
1	3
1	1

Il s'agit de savoir mieux disposer les chiffres en colonne ce qui nécessite l'utilisation du tableau de numération.

Abstraction : Pose et effectue sans le tableau de numération.

$$\begin{array}{r} 24 \\ - 13 \\ \hline 11 \end{array}$$

N.B. : Faire remarquer aux élèves que le 1^{er} terme est toujours plus grand ou égal au 2^{ème} terme.

Au CE1 ou au CE2 lorsqu'on utilise la technique du manque à gagner ou la technique du reste après amputation, nous remarquons qu'il n'existe pas de retenue à la soustraction.

Dans le cas de la soustraction avec retenue, nous utilisons la disposition usuelle qui met en évidence les propriétés des différences égales.

- Technique fondée sur les propriétés des différences égales.

Première méthode : Disposition habituelle

Situation d'apprentissage

ANOTCHI est un revendeur de pains. Il commande 261 pains à la boulangerie. Il vend 153 pains.

Combien lui reste-t-il de pains à vendre ?

- Calcul sur les nombres(CE2 P. 30, CM1)

- P. 27 Ecole et Nation)

Semi – abstraction : Avec le tableau de numération

C	D	U
2	6+1 →	1
1		3
1	0	8

C	D	U
2	6	1
1	5+1	3
1	0	8

C	D	U
2	6	1
1	5	3
1	0	8

Abstraction :

Sans le tableau de numération

$$\begin{array}{r} 261 \\ - 153 \\ \hline 108 \end{array}$$

- Dans la colonne des unités
1 – 3 c'est impossible
J'ajoute 10 unités à 1 pour avoir 11 unités
11 moins 3 ou bien 3 ôté de 11 égal à 8
J'écris 8 dans la colonne des unités et je retiens 1 dizaine.
- Dans la colonne des dizaines
1 de retenue plus 5 égal à 6
6 moins 6 ou 6 ôté de 6 égal à 0
J'écris 0 dans la colonne des dizaines.
- Dans la colonne des centaines
2 moins 1 ou 1 ôté de 2 égal à 1
J'écris 1 dans la colonne des centaines.

Deuxième méthode :

Transformation de la soustraction avec retenue en une soustraction sans retenue

- ❖ Transforme la soustraction avec retenue en une soustraction sans retenue.
- ❖ Ecris l'opération en ligne

$$\begin{array}{r} 261 - 153 \\ + 7 \downarrow \quad + 7 \downarrow \end{array}$$

$$268 - 160$$

- ❖ Pose l'opération

$$\begin{array}{r} 268 \\ - 160 \\ \hline 108 \end{array}$$

N.B : Ajoute 7 à chaque terme.

On constate que le résultat ne change pas.

d) Extension de la technique opératoire aux autres nombres

- Aux décimaux

On utilise comme l'addition d'abord un tableau de numération pour effectuer la soustraction des décimaux puis on se détache de ce tableau dès que les élèves ont compris le mécanisme de la soustraction posée.

Cas particulier : Soustraction d'un nombre à virgule d'un nombre entier naturel ; ou d'un nombre entier naturel d'un nombre à virgule.

On écrit l'entier naturel sous la forme d'une écriture infinie.

Exemple : $151 = 151,000$; $21 = 021,000$

Pose et effectue : $85 - 37,36$; $205,364 - 151$

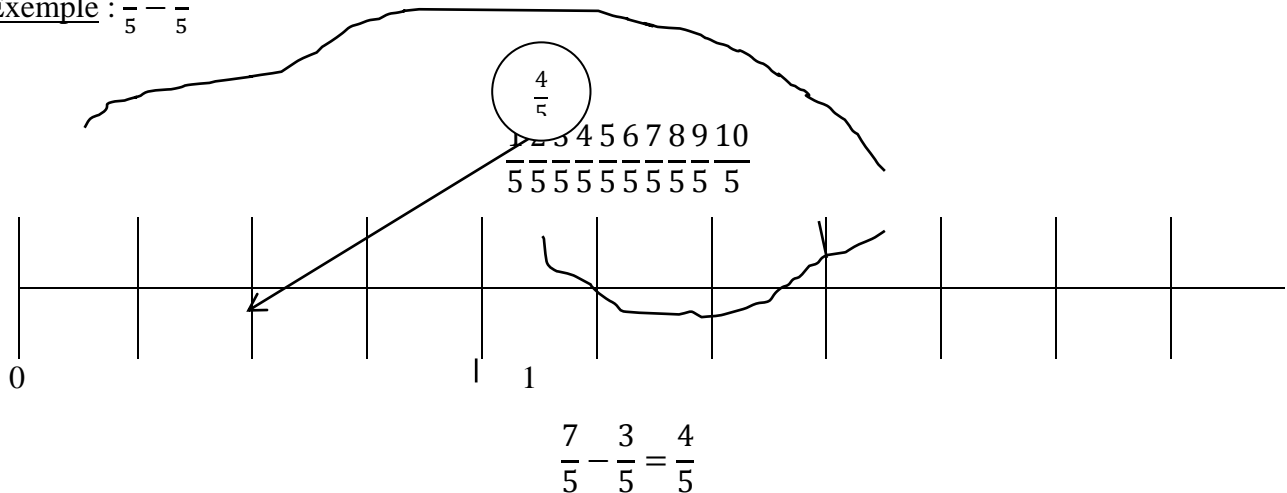
$$\begin{array}{r} 85,00 \\ - 37,36 \\ \hline 47,64 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 205,364 \\ - 151,000 \\ \hline .54,364 \end{array}$$

- Aux fractions

La soustraction des fractions ayant le même dénominateur (CM1, P. 49 et CM2 P. 13 Ecole et Nation).

Elle se découvre à partir d'une droite numérique.

Exemple : $\frac{7}{5} - \frac{3}{5}$



Faire plusieurs exemples avant de tirer la conclusion.

Règle : Pour soustraire des fractions de même dénominateur, tu soustrais les numérateurs et tu conserves le dénominateur.

- **Aux durées : (CE2 P. 117, École et Nation)**

Pour soustraire des durées, on utilise d'abord un tableau avec des colonnes : heures, minutes, secondes.

On effectue des échanges en bases 60 si nécessaire.

Enfin, sans le tableau, en prenant soin de mettre les heures sous les heures, les minutes sous les minutes, les secondes sous les secondes.

Exemple : 12 h 38 min – 7 h 15 min

Avec tableau

Heures		Minutes	
1	2	3	8
7		1	5
0	5	2	3

Sans tableau

$$\begin{array}{r}
 12 \text{ h } 38 \text{ min} \\
 - 7 \text{ h } 15 \text{ min} \\
 \hline
 05 \text{ h } 23 \text{ min}
 \end{array}$$

3) MULTIPLICATION

a) Aspects conceptuels

- Aspect ensembliste

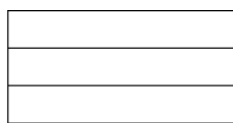
Il s'agit dans cet aspect de déterminer le nombre d'objets d'une collection à partir de l'aspect cartésien et l'aspect itération de l'addition.

- Aspect cartésien (École et nation CP2 p 36)

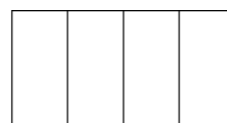
Cet aspect est le mieux indiqué pour introduire le signe de la multiplication à l'école élémentaire à travers les activités de codage d'un quadrillage.

L'enfant identifie les lignes et les colonnes d'un quadrillage pour coder ou désigner le nombre de cases d'un quadrillage.

- compte les lignes et les colonnes



Il y a 3 lignes

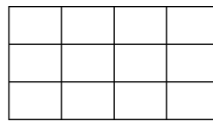


Il y a 4 colonnes

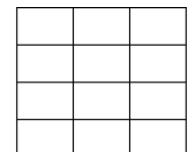
NB: une **ligne** est une bande horizontale

une **colonne** est une bande verticale

- Trouve le nombre de carreaux.



Il y a 3 lignes de 4 colonnes.
j'écris : 4×3
je lis 4 multiplié par 3



Il y a 4 lignes de 3 colonnes. J'écris : 3×4
je lis 3 multiplié par 4

Le signe (x) n'a pas de valeur opératoire. Il donne la définition du produit.

- Aspect itération d'addition

L'aspect itération d'addition consiste à ajouter plusieurs fois le même nombre.



$3 + 3 + 3 + 3$ il y a 4 tas de 3 ronds. J'écris 3×4 (3 multiplié par 4) et je lis 4 fois 3

J'écris 3 (multiplié par 4)

Sous la forme d'une somme : 3×4

Je dis 3 est répété 4 fois

J'écris $3 + 3 + 3 + 3$.

L'écriture de l'addition itérée permet d'expliquer à l'enfant que la multiplication est une addition du même nombre plusieurs fois. $3 \times 4 = 3 + 3 + 3 + 3$ écrit une égalité entre ces deux écritures.

$4 \times 3 = 4 + 4 + 4$

Exemple :

NB : Au niveau de l'aspect itération de l'addition, on remarque deux activités fondamentales:

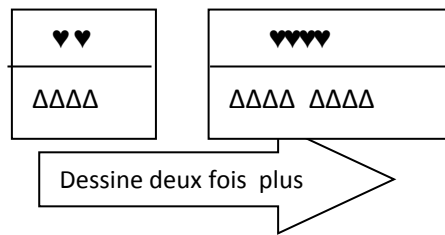
- la traduction d'une somme itérée en produit
- la traduction d'un produit en somme itérée.

- Aspect fonctionnel

Dans cet aspect l'élève est amené à manipuler les objets ou les nombres à partir des consignes suivantes : « dessine 2 fois plus, dessine le double, multiplie par 2, dessine le triple »

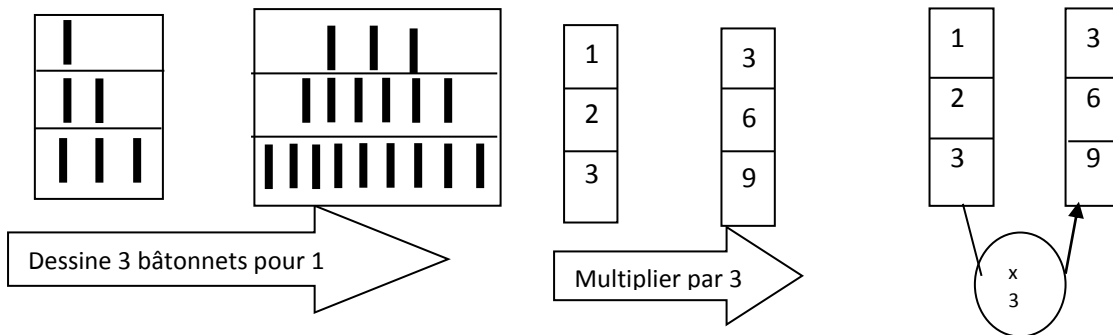
▪ Manipulation

Exemple : dessine deux fois plus



Echange ou troc

Exemple : Le maître offre 3 bics à tout élève qui apporte 1 livre à la bibliothèque.



La fonction sous-jacente est :

$$f_n : \text{IN} \rightarrow \text{IN}$$

$$n \rightarrow nx3$$

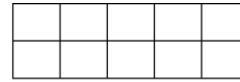
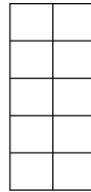
« multiplier par 3 » se traduit par l'opérateur. \odot_x situation de proportionnalité que l'on trouve à travers les situations d'échange ou de troc.

b) Propriétés

- Commutativité (CP2 p 36-37)

Activité: Calcule le nombre de cases

Règle : Dans une multiplication, la permut: $2 \times 5 = 10$



$5 \times 2 = 10$

- Associativité

Activité : Calcule $2 \times 3 \times 5$

$5 \times 2 = 2 \times 5$

$a \in \mathbb{IN}, b \in \mathbb{IN}$, on a : $a \times b = b \times a$. La multiplication est commutative dans \mathbb{IN} .

La multiplication est associative dans \mathbb{IN}

La multiplication est associative dans \mathbb{IN} .

Règle : Dans une multiplication, l'ordre d'association de facteurs n'a aucune importance.

- Élément neutre

Activité : calcule le nombre total de cases.

$1+1+1+1+1+1+1$ ou $1 \times 7 = 7 \times 1 = 7$

$a \in \mathbb{IN} ; a \times 1 = 1 \times a = a$

Règle: Tout nombre multiplié par 1 ou 1 multiplié par tout nombre est égal à ce nombre. 1 est l'élément neutre de la multiplication.

- Élément absorbant

$0 \times 5 = 0+0+0+0+0$ ou 5×0

$a \in \mathbb{IN} ; 0 \times a = a \times 0 = 0$

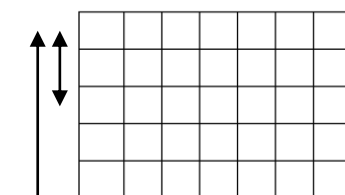
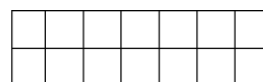
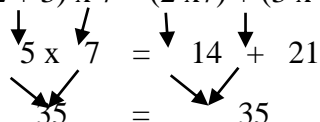
Règle : Tout nombre multiplié par 0 ou 0 multiplié par tout nombre est égal à 0. 0 est l'élément absorbant de la multiplication.

- Distributivité

Distributivité par rapport à l'addition

Activité :

$(2 + 3) \times 7 = (2 \times 7) + (3 \times 7)$



$\forall (a,b,c) \in \mathbb{IN}^3 \quad (a + b) \times c = (a \times c) + (b \times c)$

Distributivité par rapport à la soustraction

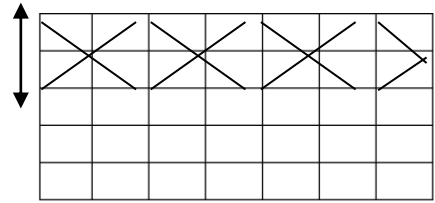
Activité: $(5 - 2) \times 7 = (5 \times 7) - (2 \times 7)$

$(a, b, c) \in \mathbb{N}; (a - b) \times c = (a \times c) - (b \times c)$

- Conservation de l'ordre

$(a, b, c) \in \mathbb{N}^3 \quad a < b \Rightarrow a \times c < b \times c$

La multiplication conserve l'ordre.



Définition de la multiplication

On appelle multiplication dans \mathbb{N} , l'application de $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ dans \mathbb{N} qui à tout couple d'entiers naturels (a, b) associe le naturel $a \times b$ appelé produit de a et b qui est le cardinal du produit cartésien de deux ensembles A et B de cardinaux respectifs a et b .

On note:

$f: \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$

$(a, b) \mapsto a \times b$

c) Techniques opératoires dans \mathbb{N}

La technique opératoire de la multiplication est basée sur deux principes : l'itération de l'addition et le produit cartésien.

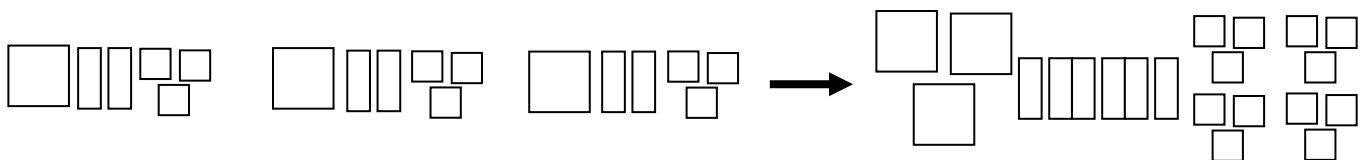
- Itération de l'addition

La technique opératoire de la multiplication se met en place à partir du CE1 la multiplication d'un nombre d'un chiffre par un nombre de deux chiffres en utilisant l'itération d'addition (multiplication sans retenue, puis multiplication avec retenue). Ecole et Nation CE1 p 37 et 38.

Situation d'apprentissage

Pour l'anniversaire de mon petit frère, maman achète 3 paquets de 123 bonbons pour les partager à tous nos amis. Yao, notre neveu veut déterminer le nombre total de bonbons.

- Manipulation avec le matériel de numération



- ❖ Schématisation

□		□
□		□□ □
□		□□ □
□		□□ □
□□□		□□ □□□□ □ □ □

❖ Calcul sur les nombres Pose et effectue l'opération dans le tableau de numération

• **Abstraction**

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 3 \\ \hline 369 \end{array}$$

- Produit cartésien

Dans cette phase, il s'agit de la multiplication des grands nombres. Précisément la multiplication d'un nombre de deux chiffres par un nombre de 3, 4, voir 5 chiffres. Cela débute au CE2. (Ecole et Nation CE2 p 32 et 33)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3
1	2	3
1	2	3
1 + 1 + 1	2 + 2 + 2	3 + 3 + 3
1 x 3	2 x 3	3 x 3
3	6	9

Exemple: Calcule 13 par 123

• Décomposition additive des nombres 123 et 13

$$123 = 100 + 20 + 3 \quad \text{et} \quad 13 = 10 + 3 \quad \text{donc on a : } 123 \times 13 = (100 + 20 + 3) \times (10 + 3)$$

Organisation dans un tableau

X	3	20	100	Somme des produits partiels
3	9	60	300	369
10	30	200	1000	1230
Total	39	260	1300	1599

$$\begin{array}{r}
 123 \\
 \times 13 \\
 \hline
 9 \\
 60 \\
 300 \\
 30 \\
 200 \\
 1000 \\
 \hline
 1599
 \end{array}$$

le point • a remplacé le zéro

Remarque

Les propriétés utilisées dans le cas des produits cartésiens sont la décomposition additive et la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition.

Cette technique permet à l'enfant de découvrir la règle de la multiplication d'un nombre par 10, 100 ou 1000.

En outre, c'est outil performant pour mettre en évidence les cas particuliers de la multiplication.

d) Extension de la technique aux autres nombres

- Aux décimaux

• Multiplication d'un décimal par un entier

Exemple : Calcule 12,31 par 3

$$\begin{array}{r}
 12,31 \\
 \times 3 \\
 \hline
 36,93
 \end{array}$$

→ 2 chiffres après la virgule

Règle: Pour multiplier un nombre décimal par un nombre entier, on effectue :

- d'abord la multiplication sans tenir compte de la virgule
- puis on compte le nombre de chiffres après la virgule
- et on place la virgule au résultat en comptant le nombre de chiffres de la droite vers la gauche.

• Multiplication de deux nombres décimaux

Exemple : Calcule 12,31 par 1,3

$$\begin{array}{r}
 12,31 \quad \text{2 chiffres après la virgule} \\
 \times \quad 1,1 \quad \text{1 chiffre après la virgule} \\
 \hline
 1231 \\
 1231 \cdot \\
 \hline
 13,541 \\
 \rightarrow \text{3 chiffres après la virgule}
 \end{array}$$

– Aux fractions

Règle: Pour multiplier un nombre décimal par un nombre décimal, on effectue :

- d'abord la multiplication sans tenir compte de la virgule
- puis on compte le nombre de chiffres après la virgule dans chaque nombre
- et on place la virgule au résultat en comptant le nombre de chiffres de la droite vers la gauche.

• la multiplication d'une fraction par un entier naturel (Ecole et Nation CM1 p 50) Exemple :

Calcule $4 \times \frac{2}{5}$ ou $\frac{2}{5} \times 4$

Règle : Pour multiplier un nombre entier par une fraction ou une fraction par un nombre entier, on multiplie le numérateur de la fraction par le nombre entier et on conserve le dénominateur. Exemple : $\frac{2 \times 4}{5} = \frac{8}{5}$

Méthode par itération d'addition

Écrire sous la forme d'une somme de fraction $\frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5}$ ou $\frac{2+2+2+2}{5} = \frac{2 \times 4}{5} = \frac{8}{5}$

Compare le numérateur obtenu de la fraction avec le produit de l'entier par le numérateur de la première fraction.

Ici 8 et 4×2

$8 = 4 \times 2$

– Aux durées

Situation d'apprentissage

Un cycliste effectue en 1 h 18 mn 12 s un tour d'un circuit. Calcule la durée pour 2 tours de circuit.

$$\begin{array}{r}
 1 \text{ h } 18 \text{ mn } 12 \text{ s} \\
 \times \quad \quad \quad 2 \\
 \hline
 2 \text{ h } 36 \text{ mn } 24 \text{ s}
 \end{array}$$

Règle : Pour multiplier une mesure de durée par un nombre entier, on multiplie d'abord les secondes par le nombre entier puis les minutes et enfin les heures. On convertit si c'est nécessaire.

4) DIVISION

a) aspects conceptuels

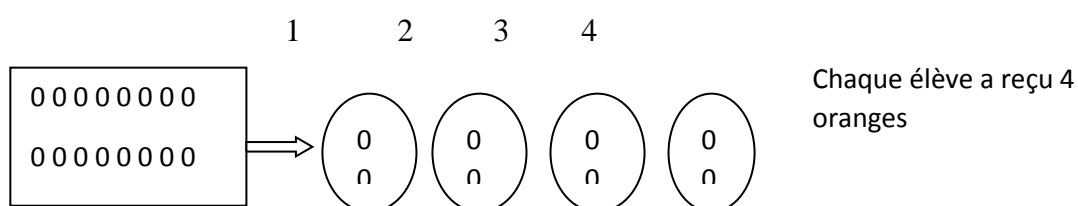
Au CP, l'enfant est préparé à la notion de division à travers les activités de groupements, d'échange, de partage en parts égales. L'étude de cette notion se fait de manière explicite à partir de la classe de CE1.

- Aspect ensembliste

L'aspect ensembliste de la division se rencontre dans les situations de partages équitables où l'on recherche la valeur de chaque part ou le nombre de parts.

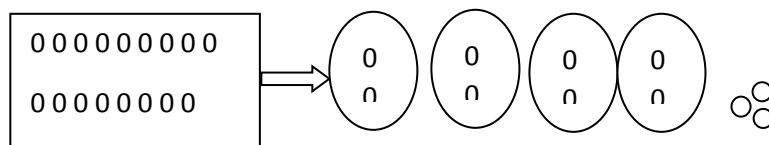
Activité 1

Le maître partage équitablement 16 oranges à 4 élèves. Détermine la part de chaque élève.



Activité 2

Le maître partage équitablement 19 oranges à 4 élèves. Trouve le nombre d'oranges qu'a reçu chaque élève

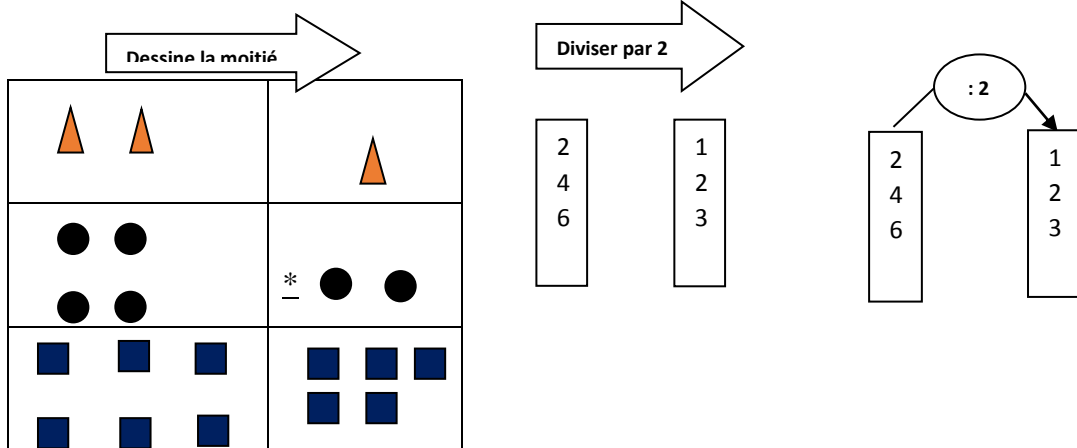


Chaque élève reçoit 4 oranges et il en reste 3 oranges.

- Aspect fonctionnel

Cet aspect se rencontre dans les activités de type : « 1 pour n » qui est la relation réciproque de la multiplication « n pour 1 » et les activités d'échange ou de troc « prendre la moitié de. Ces activités se traduisent par un tableau de correspondance appelé tableau de proportionnalité.

Activité : Dessine la moitié de...



La fonction sous-jacente est : $f_n : \mathbb{IN} \rightarrow \mathbb{IN}$

$$n \mapsto n : 2$$

b) Propriétés

Soit à calculer : $13 : 3$

$$13 = (3 \times 4) + 1 \quad 13 \times 2 = (3 \times 4 \times 2) + 1 \times 2$$

$$26 = (6 \times 4) + 2 \quad 26 \times 2 = (6 \times 4 \times 2) + 2 \times 2$$

Dans une division euclidienne, lorsqu'on multiplie ou on divise le dividende et le diviseur par un même nombre, le quotient ne change pas mais le reste est aussi multiplié ou divisé par ce même nombre

DÉFINITIONS

Division euclidienne

On appelle division euclidienne l'application $\mathbb{IN} \times \mathbb{IN} \rightarrow \mathbb{IN} \times \mathbb{IN}$ qui à tout couple d'entiers naturels (a, b) associe le couple (q, r) tel que : $a = (b \times q) + r$ avec $0 \leq r < b$.

Quotient

Soient a et b deux entiers naturels avec $b \neq 0$; il existe un nombre entier naturel q appelé quotient tel que $b \times q < a < b \times (q+1)$. **q est appelé quotient entier par défaut** de la division de a par b . **$(q+1)$ est appelé quotient entier par excès** de la division de a par b . • Si $r = 0$ alors $a = b \times q$. On dit que q est le quotient exact de a par b et noté $a : b$ Exemple : $15 : 5 = 3$

• Si $r \neq 0$ alors $a = b \times q + r$ avec $0 < r < b$. on dit que q est un quotient approché de a par b .

NB : On n'écrit jamais $22 : 6$ car le reste n'est pas égal à 0. (Ecole et Nation p 35 CE2) mais plutôt 22 divisé par 6 Exemple : Madou a 23 tonnes de ciment à transporter de l'usine à son chantier. Sa camionnette peut transporter 5 tonnes par voyage. Détermine le nombre de voyages à effectuer

$$\begin{array}{r|l} 23 & 5 \\ 3 & 4 \end{array}$$

$$23 = (5 \times 4) + 3.$$

4 est le quotient approché par défaut.

$(4 + 1) = 5$ est le quotient approché par excès

c) Techniques opératoires

Elle débute au CE1, se poursuit au CE2 et s'achève au CM1.

Au CE1

On utilise la méthode d'addition successive, soustraction successive et de multiplication successive.

- Méthode d'additions successives

Situation problème

Le maître achète 25 morceaux de craies. Il distribue aux élèves en faisant des tas de 7.

Combien de tas peut-il faire ? Combien de craies reste-t-il ?

Nombre de tas	Nombre de craies utilisées	Nombre de craies restantes
1	7	$25-7= 18$
2	$7+7=14$	$25-14= 11$
3	$7+7+7= 21$	$25-21= 4$

Le maître peut faire 3 tas de 7 morceaux de craies et il reste 4 morceaux de craies c'est-à-dire ($25-21=4$)

- Méthode de multiplications successives

Situation problème

Dans la classe de CE1, il y a 43 élèves. Le maître veut faire des groupes de 8 élèves pour les séances d'EPS.

Combien de groupes peut-il faire ? Combien d'élèves en reste-t-il ?

Nombre de groupes constitués	Nombre d'élèves pris	Nombre d'élèves restants
1	$8 \times 1=8$	$43-8=35$
2	$8 \times 2=16$	$43-16=27$
3	$8 \times 3=24$	$43-24=19$
4	$8 \times 4=32$	$43-32=11$
5	$8 \times 5=40$	$43-40=3$

Le maître peut faire 5 groupes de 8 élèves. Il reste 3 élèves, càd ($43-40= 3$).

- Méthode de soustractions successives

Situation problème

Le maître veut remplir des cartons de 12 savons. Combien de cartons peut-il remplir entièrement avec 66 savons ? Combien de savons reste-t-il ?

Nombre de cartons de savons	Nombres de savons utilisés	Nombre de savons restants
1	12	$66-12=54$
1	12	$54-12=42$
1	12	$42-12=30$
1	12	$30-12=18$
1	12	$18-12=6$

Nombre de cartons de savons : $1+1+1+1+1=5$

On peut remplir 5 cartons de 12 savons et il reste 6 savons.

AU CE2 A ce stade, l'enfant utilise :

- à la fois la multiplication et la soustraction
- l'opérateur diviser par

- Multiplication et la soustraction

Situation problème

Maman a acheté 27 aubergines. Pour les vendre, elle fait des tas de 4 aubergines. Trouve le nombre de tas qu'elle peut faire. Trouve le nombre d'aubergines restantes.

Nombre de tas	Nombre d'aubergines utilisées	Nombre d'aubergines restantes
1	4×1	$27 - 4 = 23$
2	4×2	$27 - 8 = 19$
3	4×3	$27 - 12 = 15$
4	4×4	$27 - 16 = 11$
5	4×5	$27 - 20 = 7$
6	4×6	$27 - 24 = 3$

Déterminons le quotient et le reste de 27 divisé par 4.



J'écris $27 = 4 \times 6 + 3$. Le quotient 6 est un quotient non exact. Situation d'apprentissage

Awa a acheté 20 aubergines. Pour les vendre, elle fait des tas de 4 aubergines. Trouve le nombre de tas qu'elle peut faire.

Nombre de tas	Nombre d'aubergines utilisées	Nombre d'aubergines restantes
1	4×1	$20 - 4 = 16$
2	4×2	$20 - 8 = 12$
3	4×3	$20 - 12 = 8$
4	4×4	$20 - 16 = 4$
5	4×5	$20 - 20 = 0$

Déterminons le quotient et le reste de 20 divisé par 4.

J'écris $20 = 4 \times 5 + 0$. Le quotient 5 est un quotient exact.

Utilisation de l'opérateur diviser par



Situation d'apprentissage

Awa a acheté 20 aubergines. Pour les vendre, elle fait des tas de 4 aubergines. Trouve le nombre de tas qu'elle peut faire.

	Nombre d'aubergines	4	8	12	16	20	
	Nombre de tas	1	2	3	4	5	

Au CM1

- Révision : Utilisation à la fois de la multiplication et de la soustraction
NB : le maître montre aux élèves que cette technique est trop longue comme méthode. D'où la nécessité d'utiliser la disposition usuelle avec la potence.
- Disposition habituelle avec la potence
 - Recherche du nombre de chiffres du quotient

Activité : Soit à déterminer le nombre de chiffres du quotient de la division de 545 par 7. On a :

$$7 \times 10 < 545 < 7 \times 100$$

Le quotient est plus grand que 10 et plus petit que 100. Conclusion : le quotient est un nombre de 2 chiffres.

- Recherche du premier chiffre du quotient

il faut utiliser la table de multiplication par 7 de 1 à 10.

on a : $7 \times 7 < 54 < 7 \times 8$, j'écris 7 au quotient, je calcule $54 - 49 = 5$

- Recherche du deuxième chiffre du quotient

J'abaisse 5 et je trouve 55.

J'encadre 55 par 2 multiples successifs de 7.

$7 \times 7 < 55 < 7 \times 8$

quotient et je calcule $55 - 49 = 6$

écrit enfin : $545 = (7 \times 77) + 6$

J'écris : 7
j'écris 7 au
on

$$\begin{array}{r}
 \underline{545} \quad | \quad \underline{7} \\
 49 \quad \bullet\bullet \quad \text{---} \quad 545 = (7 \times 77) + 6 \quad \text{avec } 6 < 7 \\
 55 \quad 77 \quad \text{---} \\
 49 \quad \text{---} \\
 \hline
 \end{array}$$

- Technique opératoire de la division

On utilisera de façon progressive les diviseurs d'un seul chiffre, de 2 chiffres (CM1) et de plusieurs chiffres (CM2). Remarques

Contrairement aux autres opérations, la technique opératoire de la division est mise en place sans recours au matériel de numération. Il est possible d'utiliser le matériel de numération pour établir l'algorithme ou pour mieux faire comprendre l'algorithme mise en place.

Activité 1

Maman partage équitablement 87 bonbons à ses 4 enfants. Quelle sera la part de chacun ? Combien en restera-t-il ?

- Schématisation
- Semi abstraction
- Abstraction

□	□	□
□		
0	2	3

C	D	U
$1 = (8 \times 0) + 1$	$10 + 8 = 18$	$20 + 4 = 24$
	$18 = (8 \times 2) + 2$	$24 = (8 \times 3) + 0$

$$\begin{array}{r}
 184 \quad | \quad 8 \\
 24 \quad | \quad 23 \\
 0
 \end{array}$$

Activité2

Maman partage équitablement 184 bonbons à ses 8 enfants ? Trouve la part de chacun et le reste de bonbons. Que constates-tu ?

PROPRIETE FONDAMENTALE

Lorsqu'on multiplie ou divise les deux termes d'une division par un même nombre, le quotient ne change pas mais le reste est multiplié ou divisé par ce nombre.

Exple : 53,5 divisé par 1,2 et 760 divisé par 30.

$$\begin{array}{r}
 53,5 \quad | \quad 1,2 \\
 \underline{48} \\
 055 \\
 \underline{048} \\
 007
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 - \quad | \quad 760 \quad 30 \\
 \underline{6} \\
 16 \\
 - \\
 15 \\
 - \\
 1
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 535 = (12 \times 44) + 7 \\
 \downarrow :10 \quad \downarrow :10 \quad \downarrow :10 \\
 53,5 = (1,2 \times 44) + 0,7
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 76 = (3 \times 25) + 1 \\
 \downarrow \times 10 \quad \downarrow \times 10 \quad \downarrow \times 10 \\
 760 = (30 \times 25) + 10
 \end{array}$$

Cas particuliers Cas 1 Cas 2 Cas 3

$ \begin{array}{r} 167 \quad 5 \\ 0 \quad \quad 033 \\ \underline{16} \\ 15 \\ \underline{017} \\ 015 \\ 002 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 167 \quad 5 \\ 15 \quad \quad 35 \\ \underline{17} \\ 15 \\ \quad 2 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 308 \quad 3 \\ 3 \quad \quad 102 \\ \underline{00} \\ 0 \\ \underline{08} \\ 06 \\ 02 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 483 \quad 6 \\ 48 \quad \quad 80 \\ \underline{03} \\ 0 \\ 3 \end{array} $
--	--	--	---

- d) Extension de la technique opératoire aux autres nombres
- Aux décimaux
 - Cas 1 : dividende décimal et diviseur entier

Situation d'apprentissage

Pour la fête de Noël, maman achète 15,3 kg de viande pour faire 4 plats. Sa petite sœur veut savoir la quantité de viande que peut contenir chaque plat

$$\begin{array}{r}
 15,3 \quad | \quad 4 \\
 33 \quad | \quad 3,825 \\
 10 \\
 20 \\
 0
 \end{array}$$

Règle :

Pour diviser un nombre décimal par nombre entier :

- on divise d'abord la partie entière du dividende par le diviseur
- on place la virgule au quotient avant d'abaisser le chiffre des dixièmes
- on continue l'opération.

Si le reste 0 alors on a un **quotient décimal exact**.

Si le reste est différent de 0 alors on a un **quotient décimal approché**.

Cas 2 : dividende décimal et diviseur décimal

Situation d'apprentissage

Pour la rentrée scolaire, Yao le couturier achète 29,7 m de tissu. Il doit utiliser 1,3 m pour faire un ensemble. Son fils Aka veut savoir le nombre d'ensemble confectionnés.

$$\begin{array}{r|l} 29,7 & 1,3 \\ 37 & \hline 110 & 22,8 \\ 6 & \end{array}$$

Règle :

Pour diviser un nombre décimal par un nombre décimal :

- on rend le diviseur entier en le multipliant par 10, 100 ou 1000...selon le nombre de chiffre après la virgule
- on multiplie aussi le dividende par 10, 100 ou 1000...
- puis on effectue l'opération comme la division des nombres entiers.

THEME5 : REPERAGE ET ACTIVITES GEOMETRIQUES

Leçon 1 : Structuration du milieu

Pour mieux préparer les apprentissages, il est important de faire découvrir à l'enfant du préscolaire ou du CP1 que l'espace dans lequel il vit est orienté c'est-à-dire lui faire découvrir l'orientation et le langage adapté à cet espace.

- Notions : Sur- Sous –Au-dessus - Au-dessous

Ces mots permettent de décrire la position relative d'un objet ou d'une personne par rapport à un autre

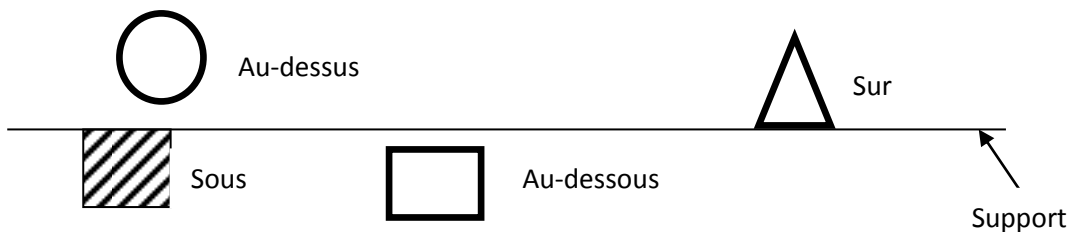
Sur : exprime la position en haut par rapport à ce qui est en bas avec contact direct.

Sous : exprime la position en bas par rapport à ce qui est en haut avec ou sans contact.

Au-dessus : exprime la position en haut par rapport à ce qui est en bas sans contact direct.

Au-dessous : exprime la position en bas par rapport à ce qui est en haut mais sans contact.

Exemple



- Notions : Devant - Derrière – En haut – En bas

Elles expriment la position relative d'un objet.

Devant : être dans le champ visuel de... ; être du même côté du visage

Derrière : être du côté opposé du visage ; ne pas être dans le champ visuel de...

- Notions : Gauche – Droite – À gauche de – À droite de

Ces notions sont définies à partir du plan de symétrie du corps.

NB :

- Pour les notions de : **devant, derrière, gauche, droite**, les observations se font par référence à la direction horizontale.
- Pour les notions **en haut, en bas, au-dessus, au-dessous**, les observations se font par référence à la direction verticale.

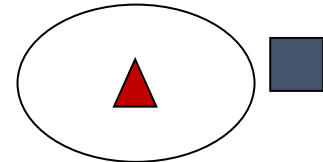
- Près de / loin de

Près de : à coté de, à proximité de, loin de : marque la distance, à un point de l'espace relativement éloigné d'un autre.

- Dedans/dehors

Le carré est à l'extérieur de la frontière. Il est dehors.

Le triangle est à l'intérieur de la frontière. Il est dedans



- Identification des lignes

- les lignes

La ligne : c'est un ensemble de points.

Il existe plusieurs sortes de lignes :

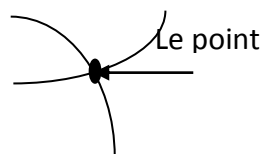
- la ligne droite est un ensemble de points alignés.

Exemple
.....

	Ouvertes	fermées
Les lignes courbes		
Les lignes brisées		
Les lignes droites		

- le point : c'est l'intersection de deux lignes.

Exemple



Action pédagogique

On étudie les notions suivantes : sur/sous ; au-dessus/au-dessous ; devant/derrière ; gauche/droite ; près de/ loin de

Dans ce chapitre l'élève doit pouvoir se situer, situer une personne ou un objet par rapport à un autre objet orienté ou non. Il s'agit de situer un élément par rapport à un repère.

Remarque : le maître, pour aider ses élèves à une bonne acquisition de ces notions, part des situations concrètes (manipulation) puis des schématisations (représentations ou dessins).

À chaque phase il fait verbaliser la notion à l'étude.

Le maître doit faire en sorte que l'élève utilise correctement ces notions.

LECON 2 :LES SOLIDES

Définitions

- à l'école primaire, on appelle solide tout corps que l'on peut attraper, saisir.
- toute figure géométrique à trois dimensions limitée par une surface fermée.

1) Identification des solides usuels

Les solides étudiés à l'école élémentaire sont respectivement le cube, le pavé droit, le cylindre et la pyramide.

Les solides étudiés à l'école élémentaire sont appelés solides usuels de par leur présence constante et leur usage quotidien dans la vie sociale.

- Classification des solides usuels (Ecole et nation CP2 P54, manuel élève)

Types de solides	Nom du solide	Nature des faces
<u>Les polyèdres</u> : ce sont les solides qui glissent	<ul style="list-style-type: none">- Le cube- Le pavé droit- La pyramide	Les faces sont planes
<u>Les solides de révolution</u> : ce sont les solides qui ne glissent pas.	<ul style="list-style-type: none">- La boule- La balle	Les faces sont bombées

Remarque : le cylindre (boîte de lait) est un solide qui glisse, qui roule ; il a deux faces planes et une face bombée.

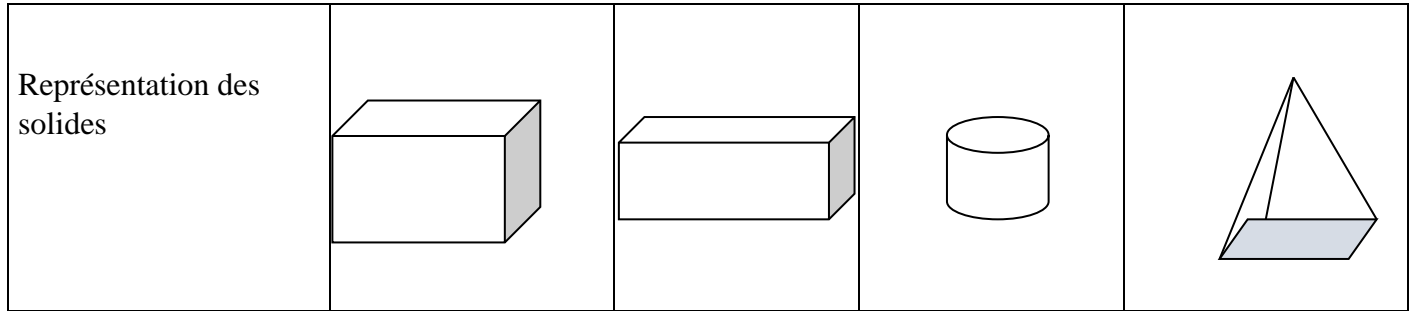
NB : Pour classer les solides, on utilise un seul critère : les solides qui glissent ou les solides qui ne glissent pas / les solides qui roulent ou les solides qui ne roulent pas.

2) Propriétés des solides usuels

- Les différentes propriétés

- Propriétés topologiques : cette étude est liée à la forme, à l'espace et à l'aspect physique du solide
- Propriétés affines : cette étude est liée au parallélisme
- Propriétés métriques : cette étude est liée à l'orthogonalité et aux mesures

SOLIDES		LE CUBE	LE PAVE DROIT	LE CYLINDRE	LA PYRAMIDE
PROPRIETES	TOPOLOGIQUES	- 6 faces carrées -8 sommets -12 arêtes	- 6 faces rectangulaires - 8 sommets - 12 arêtes NB : dans le pavé droit, deux faces peuvent être carrées	- 3 faces dont : * 2 faces sont des disques (les bases) * 1 face courbe ou bombée appelée surface latérale.	- 1 base polygonale (carrée, rectangulaire, triangulaire) - des faces latérales de formes triangulaires
	AFFINES	-les faces opposées sont parallèles. -12 arêtes dont trois classes de 4 arêtes parallèles.	- les faces opposées sont parallèles -12 arêtes dont trois classes de 4 arêtes parallèles.	-les 2 faces planes sont parallèles.	Pas de propriétés affines
	METRIQUES	-les faces sécantes sont perpendiculaires. - les arêtes sécantes sont perpendiculaires. -12 arêtes isométriques - les 6 faces sont superposables.	- les faces sécantes sont perpendiculaires. -les arêtes sécantes sont perpendiculaires -12 arêtes (3 classes de 4 arêtes isométriques. - les faces opposées sont superposables.	les faces planes sont superposables	Les faces triangulaires sont isométriques et la hauteur est perpendiculaire à la base.



Formule d'Euler : $F + S - 2 = A$ avec (F = nombre de faces / S = nombre de sommets / A = nombre d'arêtes)

NB : Lorsque la face plane du cylindre est pleine, on parle de disque.

3) Démarche d'étude des solides

- **Acquisition du sens de la notion de solide** →

Définitions

disposer de plusieurs objets de leur environnement et de l'eau
faire attraper tous ces objets ; faire aussi attraper l'eau.

disposer de

SOLIDES				
NIVEAUX	PAVE DROIT	CUBE	PYRAMIDE	CYLINDRE
CP1	Néant	Néant	Néant	Néant
CP2	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des solides à faces planes • Construction du squelette des solides à faces planes • Prise d'empreintes des solides à faces planes • Tracé d'empreintes des solides à faces planes • identification des figures selon le nombre de côtés 		Néant	Néant
CE1	<ul style="list-style-type: none"> • Identification du pavé droit et du cube • Description du pavé droit et du cube • Réalisation du squelette du pavé droit et du cube • Tracé d'empreintes des faces du pavé droit et du cube 			

CE2	Néant	Néant	Néant	Néant
CM1	<ul style="list-style-type: none"> • Démontage du pavé droit et du cube • Remontage (reconstitution) du pavé droit et du cube • Description des patrons du pavé droit et du cube 			
CM2	Néant	Néant	<ul style="list-style-type: none"> • Identification d'une pyramide • Description d'une pyramide • Développement d'une pyramide • Reconstitution d'une pyramide à partir de son développement 	<ul style="list-style-type: none"> • Identification d'un cylindre • Description d'un cylindre • Développement d'un cylindre • Reconstitution d'un cylindre à partir de son développement

Comment appelle-t-on les objets qu'on peut attraper ?

Ce sont des solides donc un solide est un objet que l'on peut attraper.

- **Classement des solides**

Il se fait à partir d'un critère pour aboutir à la notion des solides à faces planes.

- ceux qui roulent \longrightarrow solides à faces bombées.

- ceux qui ne roulent pas \longrightarrow solides à faces planes ou polyèdres.

NB : on peut aussi utiliser le critère « ceux qui glissent et ceux qui ne glissent pas »

- **Description des solides usuels**

Elle consiste à identifier et à dénombrer les faces, les arêtes et les sommets (propriétés)

- **Construction des solides usuels :**

- squelette du cube et du pavé droit. La construction permet de matérialiser les arêtes et les sommets.

- patron (construction et remontage du patron pour obtenir le solide)

- représentation en perspective cavalière

4) Progression de l'étude des solides

L'étude des solides usuels se fait de façon évolutive du CP2 au CM2. Mais avant le CP2, on procède à la familiarisation avec les solides depuis le préscolaire (imprégnation globale).

5. Réalisation des squelettes (cube et pavé droit)

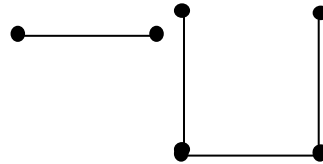
Définition du squelette : le squelette d'un solide est sa représentation limitée à ses arêtes et ses sommets. Il se fait en pratique à l'aide des baguettes et des boules.

Matériel de construction du cube : 8 boules d'argiles ou pâte à modeler ou de petits citrons, 12 brindilles de balai de même longueur (taille)

Matériel de construction du pavé droit : 8 boules d'argiles ou pâte à modeler ou de petits citrons, 12 brindilles de balai de longueurs différentes (3 classes de 4 brindilles de balai).

NB : matériel de chaque groupe de travail : construction : faire ressortir le programme avec les stagiaires ou les élèves.

1- placer à chaque bout d'une brindille une boule d'argile



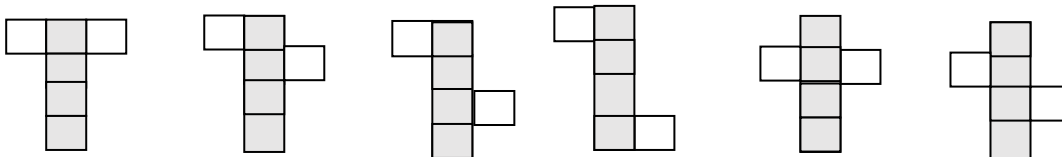
2- sur chaque bout d'argile, mettre 2 brindilles

3- placer à chaque bout une boule d'argile 4- sur chaque bout d'argile, mettre 2 brindilles, compléter les boules et obtenir le cube ou le pavé droit

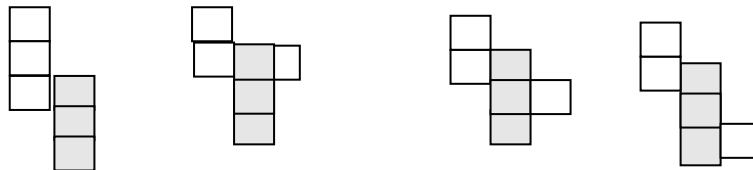
6. Patrons des solides usuels

- **Définition** : on appelle patron ou développement d'un solide, l'assemblage de ses faces réalisé dans un plan qui permet d'obtenir un solide par pliage et collage
- **Construction du patron du cube** : le cube a 11 patrons

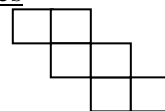
a. A partir d'une colonne de 4 carrés alignés



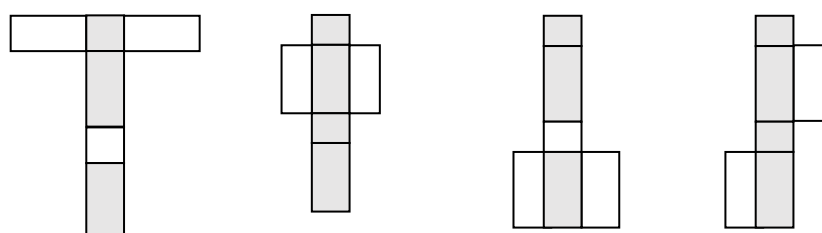
b. A partir d'une colonne de 3 carrés alignés



c. A partir d'une colonne de 2 carrés alignés

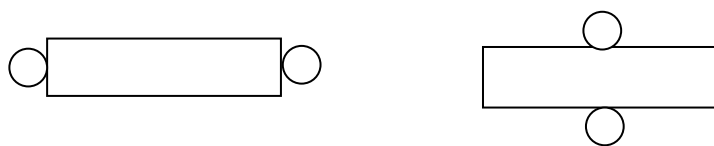


- **Construction du patron d'un pavé droit** : le pavé a 54 patrons mais nous présentons 4 modèles.



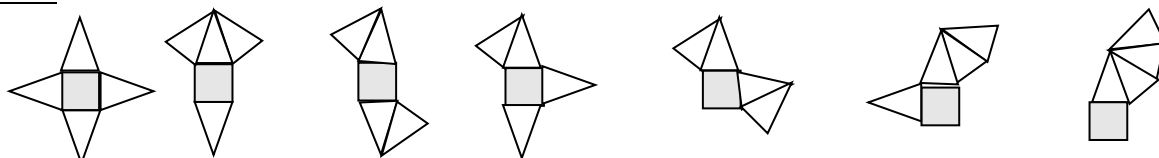
- **Construction du cylindre**

Le cylindre a un seul patron qui peut se présenter sur deux formes (voir livre élève CM2 page 92)

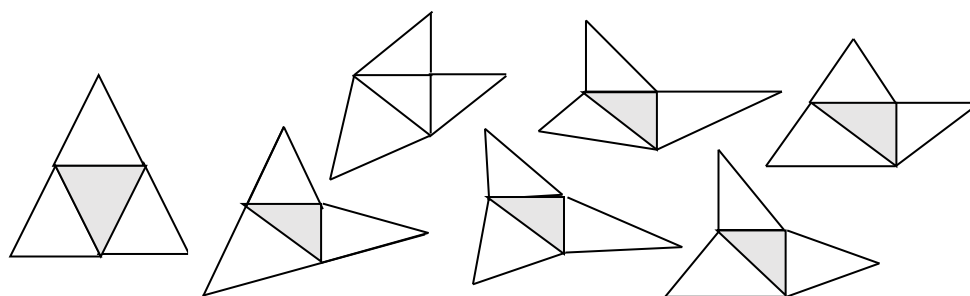


- **Construction de la pyramide**

Base carrée



Base triangulaire (Quelques patrons de la pyramide)



Leçon 3: Les figures planes

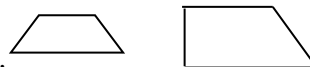
L'étude des figures planes à l'école élémentaire vient après celle des solides usuels tels que : le cube, le pavé droit, le cylindre et la pyramide. La prise d'empreinte d'une face d'un solide permet d'introduire les figures planes. Voir CP2 page 58 Ecole et Nation

1. Définitions



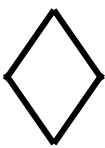
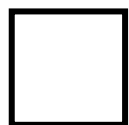
- Une figure plane est la prise de l'empreinte d'une face d'un solide (Ecole primaire)
Exemple : le carré est l'empreinte d'une face d'un cube
le rectangle est la prise d'empreinte d'une face d'un pavé droit
le triangle est l'empreinte d'une face d'une pyramide (CP2 page 90)
le disque est l'empreinte d'une face d'un cylindre (CP2 page 90)
- Une figure plane est une figure géométrique à deux dimensions délimitées par une ligne fermée dans le plan (académique)

Généralités sur les figures planes

- Les figures planes sont des figures délimitées par des lignes fermées.
- Un polygone est une figure plane qui a plusieurs côtés.
- Un quadrilatère est une figure plane qui a quatre côtés.
- Un trapèze est un quadrilatère qui a deux côtés parallèles.



2. Propriétés

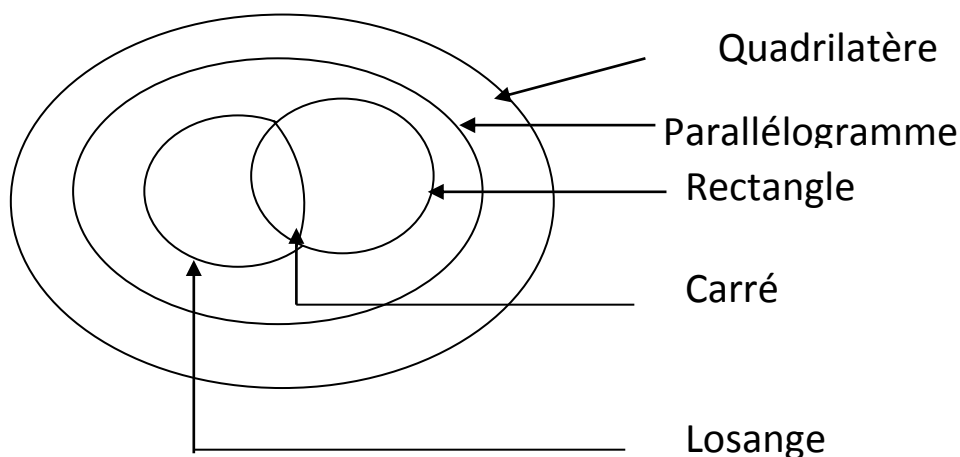
Propriétés	Côtés	Diagonales	Angles	Élément de symétrie
Quadrilatères				
Parallélogramme 	<ul style="list-style-type: none"> •Côtés opposés parallèles •Côtés opposés isométriques 	<ul style="list-style-type: none"> •Diagonales se coupent en leur milieu 	<ul style="list-style-type: none"> •Angles consécutifs supplémentaires •Angles opposés isométriques 	<ul style="list-style-type: none"> •Centre de symétrie : l'intersection des diagonales
Rectangle 	<ul style="list-style-type: none"> •Côtés opposés parallèles •Côtés opposés isométriques •Côtés consécutifs perpendiculaires 	<ul style="list-style-type: none"> •Diagonales se coupent en leur milieu •Diagonales isométriques 	<ul style="list-style-type: none"> •Angles consécutifs supplémentaires •Tous les angles sont isométriques •Tous les angles droits 	<ul style="list-style-type: none"> •Centre de symétrie (Intersection des diagonales) •2 axes de symétrie (Les médiatrices des côtés)
Losange 	<ul style="list-style-type: none"> •Côtés opposés parallèles •Tous les côtés sont isométriques 	<ul style="list-style-type: none"> •Diagonales se coupent en leur milieu •Diagonales perpendiculaires 	<ul style="list-style-type: none"> •Angles consécutifs supplémentaires •Angles opposés isométriques 	<ul style="list-style-type: none"> •Centre de symétrie (Intersection des diagonales) •2 axes de symétrie (les diagonales)
Carré 	<ul style="list-style-type: none"> •Côtés opposés parallèles •Côtés opposés isométriques •Côtés consécutifs perpendiculaires •Tous les côtés sont isométriques 	<ul style="list-style-type: none"> •Diagonales se coupent en leur milieu •Diagonales isométriques •Diagonales perpendiculaires 	<ul style="list-style-type: none"> •Angles consécutifs supplémentaires •Angles opposés isométriques •Tous les angles sont droits 	<ul style="list-style-type: none"> •4 axes de symétrie (les diagonales et les médianes) •Centre de symétrie (Intersection des diagonales)

• **Définitions des quadrilatères**

	En tant que quadrilatère	En tant que parallélogramme
Rectangle	<p>Un rectangle est un quadrilatère:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dont les côtés consécutifs sont perpendiculaires. • dont les diagonales se coupent en leur milieu et ont même mesure. • qui a 4 angles droits <p><u>NB</u> : il suffit qu'un quadrilatère ait 3 angles droits pour qu'il soit un rectangle</p>	<p>Un rectangle est un parallélogramme :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dont 2 côtés consécutifs sont perpendiculaires. • dont les diagonales ont la même mesure. • qui a 4 angles droits <p><u>NB</u> : il suffit qu'un parallélogramme ait 1 angle droit pour qu'il soit un rectangle.</p>
Losange	<p>Un losange est un quadrilatère :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dont les côtés ont la même mesure. • dont les diagonales sont perpendiculaires en leur milieu. 	<p>Un losange est un parallélogramme :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dont 2 côtés consécutifs ont la même mesure. • dont les diagonales sont perpendiculaires
Carré	<p>Un carré est un quadrilatère :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dont les côtés ont même mesure et qui a 4 angles droits. • dont les côtés consécutifs sont perpendiculaires et ont même mesure. • dont les diagonales ont la même mesure et sont perpendiculaires en leur milieu. 	<p>Un carré est un parallélogramme :</p> <ul style="list-style-type: none"> • qui a 1 angle droit et 2 côtés consécutifs ont la même mesure • qui a 2 côtés consécutifs sont perpendiculaires et de même mesure. • dont les diagonales sont perpendiculaires et de même mesure
parallélogramme	<p>Un parallélogramme est un quadrilatère dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les côtés opposés sont parallèles • les côtés opposés sont isométriques • les diagonales se coupent en leur milieu • les angles opposés sont isométriques • les angles consécutifs sont supplémentaires 	

NB : chaque propriété caractéristique a valeur de définition

- **Diagramme de Venn des quadrilatères**



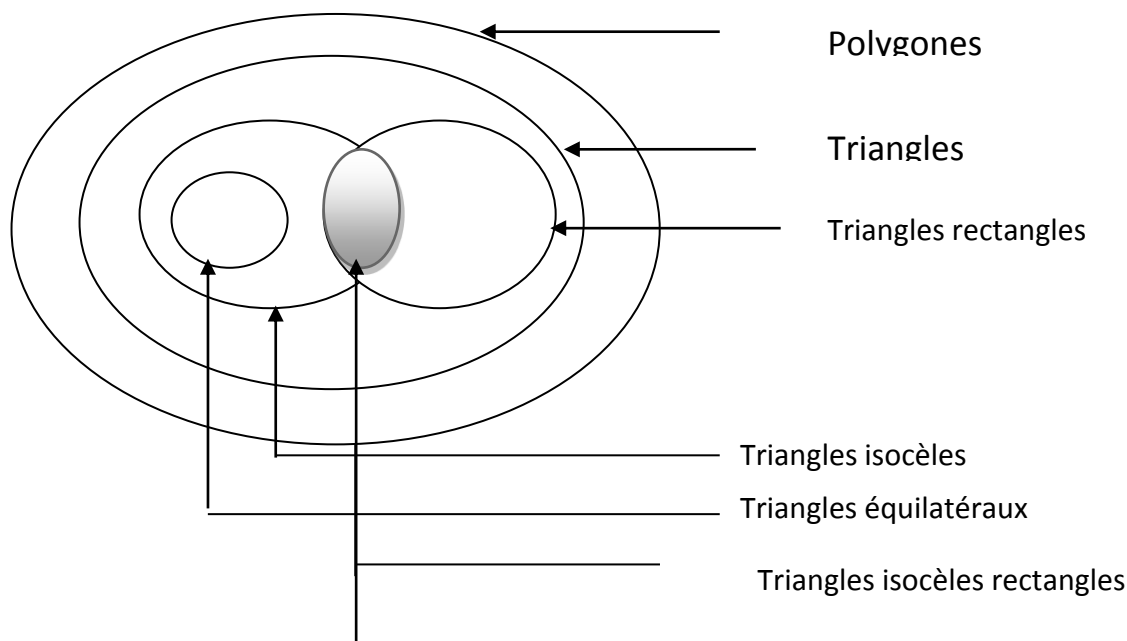
- **Les caractéristiques des triangles et disques (cercle)**
- Le triangle est une figure géométrique : il a 3 côtés, 3 sommets et 3 angles.
- C'est l'empreinte d'une face latérale d'une pyramide.

Propriétés

- liée aux angles : la mesure de la somme des angles est de 180° .
- liée aux côtés : la longueur d'un côté est toujours plus petite que la somme des longueurs des deux autres côtés (Inégalité triangulaire). (CM2 Ecole et Nation P 74)

Propriétés	Côtés	Angles	Élément de symétrie
Triangles			
Triangle non particulier (quelconque)	3 côtés de mesures différentes	3 angles de mesures différentes	
Triangle rectangle	3 côtés de mesures différentes 2 côtés perpendiculaires	3 angles dont un droit (90°)	
Triangle isocèle	3 côtés dont 2 de même mesure	3 angles dont 2 de même mesure	1 axe de symétrie (elle est médiane, médiatrice et bissectrice issue du sommet principal)
Triangle équilatéral	3 côtés de même mesure	3 angles de même mesure (60°)	3 axes de symétrie : ce sont les médiatrices des côtés.
Triangle rectangle isocèle	2 côtés dont 2 de même mesure et 2 côtés perpendiculaires	3 angles dont 1 angle droit et 2 angles de même mesure (45°)	1 axe de symétrie (à la fois médiatrice, bissectrice et médiane issue du sommet principal)

- **Diagramme de Venn des triangles**



- **Définitions des triangles**

Noms	Définitions
Triangle non particulier	Un triangle qui a trois côtés de différentes mesures
Triangle isocèle	Un triangle isocèle est un triangle qui a deux côtés de même mesure Un triangle isocèle est un triangle qui a deux angles de même mesure
Triangle équilatéral	Un triangle équilatéral est un triangle qui a trois côtés de même mesure Un triangle équilatéral est un triangle qui a trois angles de même mesure
Triangle rectangle	Un triangle rectangle est un triangle qui a un angle droit
Triangle rectangle isocèle	Un triangle rectangle isocèle est un triangle qui a deux côtés de même mesure et un angle droit

- **Les droites particulières du triangle**

- Dans un triangle l'on distingue quatre types de droites particulières : la hauteur, la médiatrice, la médiane et la bissectrice.
-
- La **hauteur** est une droite issue d'un sommet et perpendiculaire au côté opposé à ce sommet. NB : les 3 hauteurs se coupent en un point appelé orthocentre. La hauteur est aussi un segment
- La **médiatrice** d'un côté du triangle est la droite perpendiculaire qui passe par le milieu du côté

NB : Centre du cercle circonscrit

- **La médiane** est une droite issue d'un sommet passant par le milieu du côté opposé.

NB : Centre de gravité

- **La bissectrice** d'un triangle est la droite qui passe par le sommet de l'angle et qui partage l'angle en 2 angles de même mesure.

NB : Centre du cercle inscrit

LECON4. LE CERCLE/ DISQUE

1. Le cercle

Par l'utilisation des notions topologiques (sur, à l'intérieur, dedans, à l'extérieur, dehors) on amène l'élève à distinguer le cercle du disque.

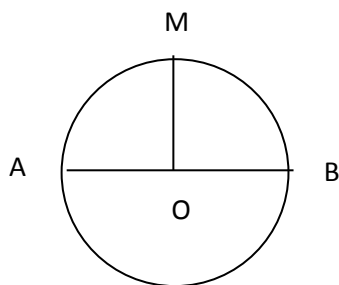
Le cercle est une ligne courbe fermée. Tous ces points sont à la même distance du centre.

(Définition de l'école primaire) CM1 p 105 (Ecole et Nation).

Le cercle est l'ensemble des points équidistants d'un point O appelé centre.

On appelle cercle de centre O et de rayon r l'ensemble des points M du plan tel que $OM = r$.

on note $C(O, r) = \{M \in P, OM = r\}$



- Le segment [AB] est le diamètre
- Les segments [OM], [OA] et [OB] sont les rayons
- le diamètre est égale à deux fois le rayon

Corde d'un cercle

- Tout segment joignant deux points quelconques du cercle est appelé corde.

- Toute corde passant par le centre du cercle est appelé diamètre. Le diamètre est la plus longue corde d'un cercle.

Remarque : les éléments du cercle sont : le centre, le rayon et le diamètre.

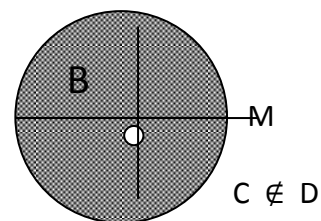
2. Le disque

Le disque est l'empreinte de la base d'un cylindre.

Le disque de centre O et de rayon r est l'ensemble de tous les points du plan situés à une distance inférieure ou égale à r. on note $D(O, r)$. $D(O, r) = \{M \in P / OM \leq r\}$ A l'école primaire, on n'utilise que le disque fermé.

On calcule l'aire du disque et non du cercle ;

par contre on calcule le périmètre du cercle ou du disque.



3. Progression de l'étude des figures planes et leurs modes de construction à l'école primaire

- **Progression de l'étude des figures planes à l'école primaire**

Figures planes Cours	Carré	Rectangle	Triangle	Cercle ou disque	Matériel
CP1	Identification de la figure par la vision globale à l'aide du matériel structuré : la forme (activité : tri-classement)		Identification de la figure par la vision globale à l'aide du matériel structuré : la forme (activité : tri-classement)	Identification de la figure par la vision globale à l'aide du matériel structuré : la forme (activité : tri-classement)	Matériel structuré
CP2	<ul style="list-style-type: none"> - Prise d'empreinte du cube - Identification du carré en tant que figure plane à 4 côtés - Construction 	<ul style="list-style-type: none"> - Prise d'empreinte du pavé droit - Identification du rectangle en tant que figure plane à 4 côtés - Construction 	<ul style="list-style-type: none"> - Prise d'empreinte - Identification du triangle en tant que figure plane à 3 côtés - Construction 	<ul style="list-style-type: none"> - Prise d'empreinte d'un cylindre 	
CE1	<ul style="list-style-type: none"> - Identification du carré - Propriété du carré - Construction du carré (par pliage, sur quadrillage, à l'aide de l'équerre) 	<ul style="list-style-type: none"> - Identification du rectangle - Propriété du rectangle - Construction du rectangle (par pliage, sur quadrillage, à l'aide de l'équerre) 			Feuille de papier, quadrillage, équerre
CE2	<ul style="list-style-type: none"> - Identification du carré - Construction sur quadrillage - Construction à l'aide des instruments géométriques - Construction des diagonales - Détermination des axes de symétrie 	<ul style="list-style-type: none"> - Identification du rectangle - Construction sur quadrillage - Construction à l'aide des instruments géométriques - Construction des diagonales - Détermination des axes de symétrie 			Feuille de papier, quadrillage, instruments géométriques
			<ul style="list-style-type: none"> - Identification du triangle et des triangles particuliers - Construction par 	Identification du cercle et de ses éléments caractéristi-	Feuille de papier, compas et

CM1	Construction à partir des propriétés, des diagonales et des côtés à l'aide des instruments géométriques.	prise d'empreinte - Construction à l'aide des instruments géométriques -Construction des triangles particuliers à l'aide des instruments géométriques	ques Construction du cercle et du disque	Règle
CM2		Construction des hauteurs du triangle Construction d'un triangle à partir des dimensions données à l'aide (compas , un rapporteur)		Règle, équerre, compas, rapporteur

NB : Petite section Identification et reproduction des formes carrées et ronds

Moyenne section Identification et reproduction des formes carrées et triangles

Grande section Identification et reproduction des formes carrées et rectangles.

- **Les modes de construction des figures planes**

Les modes de construction des figures planes sont :

- la construction par prise d'empreinte ;
- le puzzle ou assemblage (plus au programme);
- la construction par pliage ;
- la construction par bandes de plan
- la construction par reproduction sur quadrillage
- la construction avec les instruments géométriques.

➤ **Construction par prise d'empreinte**

La prise d'empreinte consiste à prendre l'emprunte d'une face de ce solide et à tracer les bords de la face qui est en contact avec elle (la feuille).

Ainsi, le tableau ci-dessous indique quelques exemples de figures planes obtenues à partir de quelques solides.

Solides utilisés	Figures planes obtenues
Le cylindre	Le cercle/ Le disque
Le cube	Le carré
Le pavé droit	Le rectangle/ Le carré
La Pyramide	Les polygones

➤ **Le puzzle**

Le puzzle est un jeu fait de fragments découpés qu'il faut assembler pour obtenir une figure donnée.

Dans le cas précis, il s'agit plutôt d'assemblage de figures pour en obtenir une autre.

Exemple : -l'assemblage de deux triangles rectangles donne un rectangle.

- l'assemblage de deux carrés donne un rectangle

-l'assemblage de deux triangles superposables donne aussi un trapèze.

-l'assemblage de deux triangles équilatéraux superposables donne un losange.

-l'assemblage de deux triangles rectangles isocèles identiques donne un carré.

➤ **Construction par pliage**

Le pliage consiste à construire une figure plane donnée par pliage

➤ **Construction par bandes de plan**

Cette construction consiste à superposer deux bandes de plan et leur intersection donne une figure plane.

➤ **Construction par reproduction sur quadrillage**

Le quadrillage permet de tracer sans difficulté des figures planes.

La production sur quadrillage est justement une étape qui précède la construction avec les instruments de géométrie.

➤ **Construction avec les instruments géométriques**

Le matériel de géométrie se compose essentiellement de la règle (graduée), l'équerre, le compas et le rapporteur repartis comme ci-dessous :

-au CP : la règle ou la réglette

-au CE : la règle, la règle graduée, l'équerre

-au CM : la règle, la règle graduée, l'équerre, le compas et le rapporteur.

- **Méthodologie d'une séance de construction géométrique**

Présentation- Pré requis

- Situation d'apprentissage : elle est portée au tableau avec la consigne. Observation et lecture de la consigne portée au tableau. Le maître pose une ou deux questions pour dégager la problématique. Exemple ; qu'est-ce- qu'on te demande de faire ? Quels outils ? (matériel à utiliser). Pourquoi le choix de ce matériel ?

Développement

- Réalisation (travail de groupe) les élèves en groupe font la construction

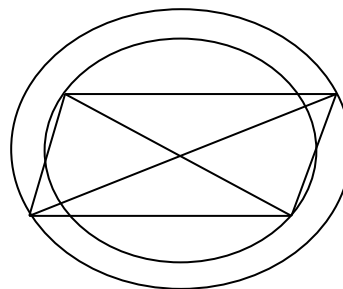
- Présentation de la production : un groupe présente sa production et explique sa construction en vérifiant les propriétés mises en œuvre.

- Validation : le maître fait valider la construction puis fait dégager le programme de construction avec ses élèves. Il écrit dans un coin du tableau le programme de construction.

- Fixation : le maître fait reconstruire de manière individuelle la figure en suivant les étapes dégagées ensemble.

Evaluation

Le maître demande aux élèves individuellement de reconstruire la figure sans indication et de l'expliquer.



- **Quelques programmes de construction**

Le parallélogramme

- **Les diagonales se coupent en leur milieu**

Instrument : une règle et un compas

Programme : 1-construire deux cercles concentriques (qui ont le même centre)

2-tracer un diamètre de chaque cercle

3-relier les 4 points d'intersection

Instrument : une règle ; un compas

Programme : 1-tracer 2 droites sécantes non perpendiculaires

2-à l'aide du compas, prendre un écartement, mettre la pointe du compas au point d'intersection et faire 2 arcs de cercle sur la même droite. On refait la même chose sur la 2^{ème} droite en changeant l'écartement.

3- relier les 4 points d'intersection des arcs de cercle

- Côtés opposés de même mesure

Instruments : une règle ; un compas

Programme : 1- Construire un angle

2- Tracer deux arcs de cercle de centre.

3-Prendre l'écartement OA, puis placer cet écartement en B et faire un arc de cercle.

4-Prendre l'écartement OB, puis placer cet écartement en A et faire un arc de cercle.

5-Le point C étant leur intersection, joindre à aux points A et B à C

• Le rectangle

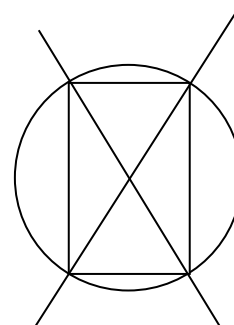
-Diagonales isométriques et se coupant en leur milieu

Instruments : une règle ; un compas

Programme : 1-tracer deux droites sécantes

2-construire un cercle de centre le point d'intersection des deux droites sécantes

3-relier les points d'intersection du cercle avec les deux droites



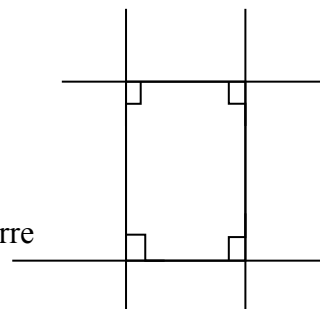
-Côtés consécutifs perpendiculaires

Instruments : équerre

Programme : 1-construire 2 droites perpendiculaires avec l'équerre

2-tracer une 2^e perpendiculaire avec l'angle droit de l'équerre à partir d'une des deux droites

3-tracer une 3^e perpendiculaire par le même procédé.



-Cercle circonscrit au rectangle

Instruments : règle et compas

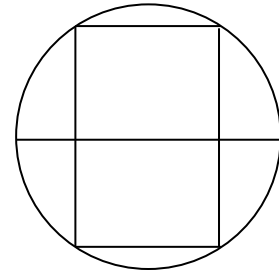
Programme : 1-tracer un cercle

2-tracer deux diamètres

3-Joindre les sommets de ce diamètre

4-reprendre la même chose sur l'autre extrémité avec le même écartement dans l'autre demi-cercle

5-relier les 4 points d'intersection



• Losange

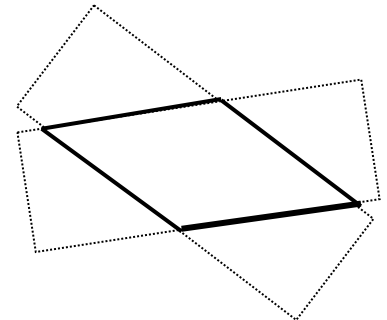
-Intersection de deux bandes de plan de même largeur

Instrument : une règle

Programme : 1-prise d'empreinte d'une règle par les longueurs

2-reprendre avec la même règle de sorte que les deux bandes ne soient pas perpendiculaires

3-tracer en gras l'intersection des deux bandes



-Les diagonales sont perpendiculaires

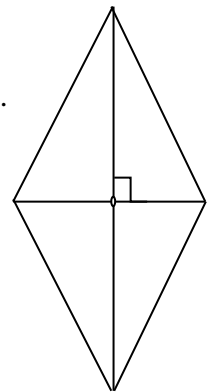
Instruments : règle et équerre ou règle et compas

Programme : 1- tracer à l'aide d'une règle graduée, un segment de longueur déterminée.

2- marquer son milieu.

3- tracer ensuite une droite perpendiculaire au segment passant par le milieu avec une équerre.

4- Puis avec une règle graduée, placer sur la perpendiculaire les points à égale distance du milieu.



• Carré

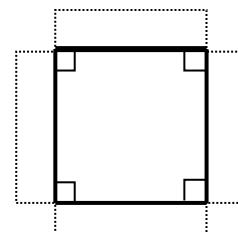
-Côtés consécutifs perpendiculaires et isométriques

Instruments : règle et équerre

Programme : -prise d'empreinte d'une règle par les longueurs

2-reprendre avec la même règle de sorte que les deux bandes soient perpendiculaires

3-tracer en gras l'intersection des deux bandes



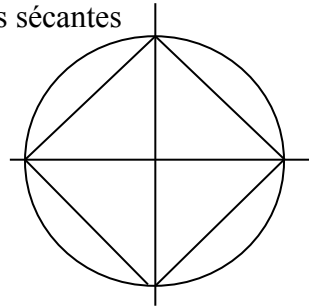
-Diagonales perpendiculaires et isométriques

Instruments : une règle

Programme : 1-trace deux droite perpendiculaire

2-construire un cercle de centre le point d'intersection des deux droites sécantes

3-relier les points d'intersection du cercle avec les deux droites



LECON 5: LA SYMETRIE AXIALE ET SYMETRIE CENTRALE

1. Définition : la symétrie axiale

- Deux figures sont symétriques par rapport à une droite (d) si elles se superposent par pliage le long de la droite (d).
- Deux figures géométriques sont symétriques par rapport à une droite (d) si, en pliant la feuille suivant la droite (d), les deux figures se superposent.
- Deux points A et A' sont symétriques par rapport à une droite (d) si (d) est la médiatrice du segment [AA'].

Notation : $S_{(d)}(A) = A'$. $S_{(d)}$ désigne la symétrie d'axe d ; $S_{(d)}(A)$ désigne l'image de A par la symétrie d'axe d.

Vocabulaire

- la symétrie par rapport à une droite est appelée **symétrie orthogonale ou symétrie axiale**.
- La droite est appelée **axe** de la symétrie.

2. Propriétés

La symétrie axiale est une isométrie affine ; elle conserve :

- l'alignement (la symétrique d'une droite est une droite) ;
- le parallélisme (les symétriques de deux droites parallèles sont parallèles),
- les distances ;
- la mesure des angles géométriques (le symétrique d'un angle est un angle de même mesure) ;
- les périmètres (la symétrique d'une figure est une figure de même périmètre) ;
- la mesure de surfaces (la symétrique d'une figure est une figure de même aire).

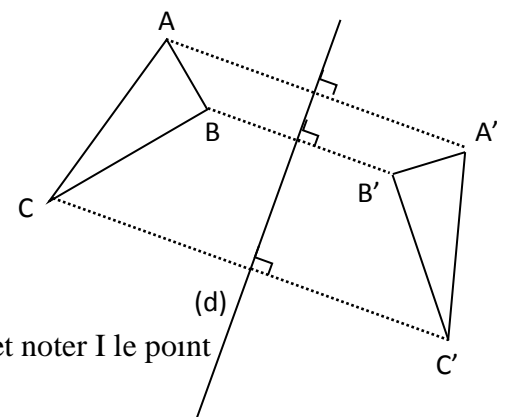
3. Quelques modes de construction

Construction du symétrique d'un point M par rapport à une droite d

Un triangle (ABC) et son image (A'B'C') par la symétrie d'axe (d).

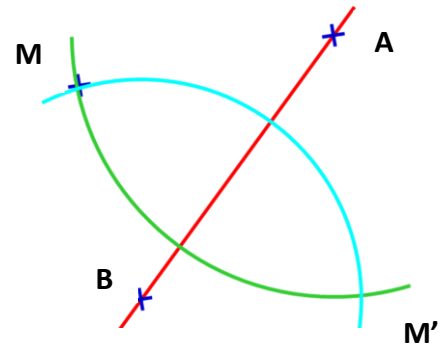
À la règle graduée et à l'équerre

- Tracer la droite d.
- Placer le point M distinct de la droite d.
- Tracer la droite passant par M et perpendiculaire à la droite d et noter I le point d'intersection des deux droites.
- Placer sur la droite (MI) le point M' symétrique de M par rapport à la droite d tel que $MI = IM'$.



Au compas et à la règle

- Tracer la droite d.
- Placer le point M distinct de la droite d.
- Placer deux points distincts A et B sur la droite d.
- Tracer l'arc de cercle de centre A et de rayon AM.
- Tracer l'arc de cercle de centre B et de rayon BM.
-
- Les deux arcs de cercle se recoupent en un point M' symétrique de M par rapport à d.



3. Symétrie centrale

1. Définition

- Le symétrique d'un point A par une symétrie centrale de centre O est le point A' tel que O est milieu de [AA']. Notation vectorielle : cela se traduit par : $\overrightarrow{OA'} = \overrightarrow{AO}$
- On appelle symétrie centrale toute application du plan dans lui-même qui à tout point A associe le point A tel que $OA' = OA$.

Vocabulaire :

- les 3 phrases ci-dessous sont équivalentes :

- A et A' symétriques par rapport à O.
- A' est le symétrique de A par rapport à O
- A' est l'image de A par la symétrie de centre O

- Le point O est appelé centre de la symétrie. Il est le seul point qui a pour image lui-même (le seul point invariant)

2. Propriétés

- ✓ Si des points sont alignés, alors leurs symétriques sont alignés.
- ✓ Le symétrique d'un segment est un segment de même longueur.
- ✓ Le symétrique d'un angle est un angle de même mesure.
- ✓ Le symétrique d'une figure est une figure de même aire.
- ✓ L'image d'une droite par une symétrie centrale est une droite qui lui est parallèle.
- ✓ Le symétrique d'un cercle est le cercle de même rayon dont le centre est le symétrique du centre du 1^{er} cercle.

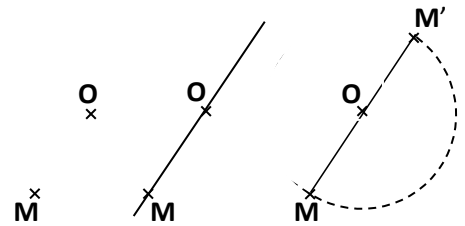
3. Quelques modes de construction

Image d'un point par la symétrie centrale

-La construction du symétrique d'un point M par rapport à un point O

À la règle et au compas

- Placer le point O et le point M distinct de O.
- Tracer la droite (OM).
- Tracer le cercle de centre O et de rayon OM.
- Les deux points d'intersection entre le cercle et la droite sont le point M d'un côté et le point M' symétrique de M par rapport à O de l'autre.



Au compas seul

- Placer le point M et le point M distinct de O.
- Tracer le cercle de centre O et de rayon OM.
- Tracer le cercle de centre M et de rayon OM.
- Le point d'intersection entre les deux cercles est le point M' symétrique de M.

Pour tracer le symétrique M' de M par rapport à O, on trace à la règle la droite (MO) et on reporte au compas la distance OM de « l'autre côté » de O. On obtient ainsi le point M' symétrique de M par rapport à O.

THEME5 : LES GRANDEURS MESURABLES ETUDIEES A L'ECOLE MATERNELLE ET PRIMAIRE

Au Primaire

- les longueurs
- les capacités
- les masses
- les durées
- les aires
- la monnaie

On dit qu'une grandeur est mesurable si on peut trouver le nombre de fois qu'il contient une grandeur unité.

Une grandeur mesurable respecte le principe d'additivité.

Il existe d'autres grandeurs ou grandeurs non mesurables :

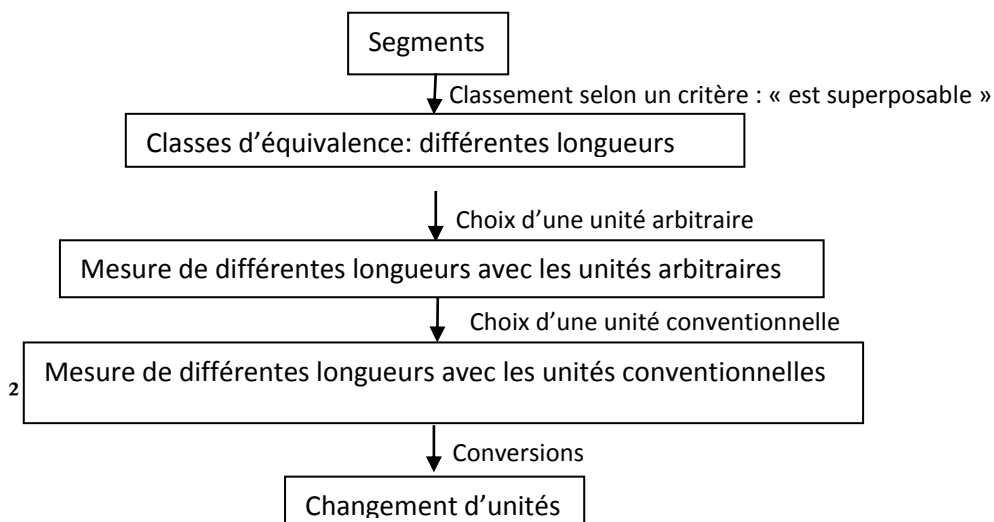
- Grandeur repérable : la température
- Grandeur vectorielle : le poids, la vitesse

I. démarche de l'étude des grandeurs mesurables

1. Les mesures de longueurs

- Présentation de bâtonnets de différentes tailles
- Classement des bâtonnets selon la taille en les superposant
- Construction d'un instrument de mesure
- Choix d'une unité arbitraire
- Choix d'une unité conventionnelle
- Changement d'unités (Conversions)

• Organigramme des mesures de longueurs

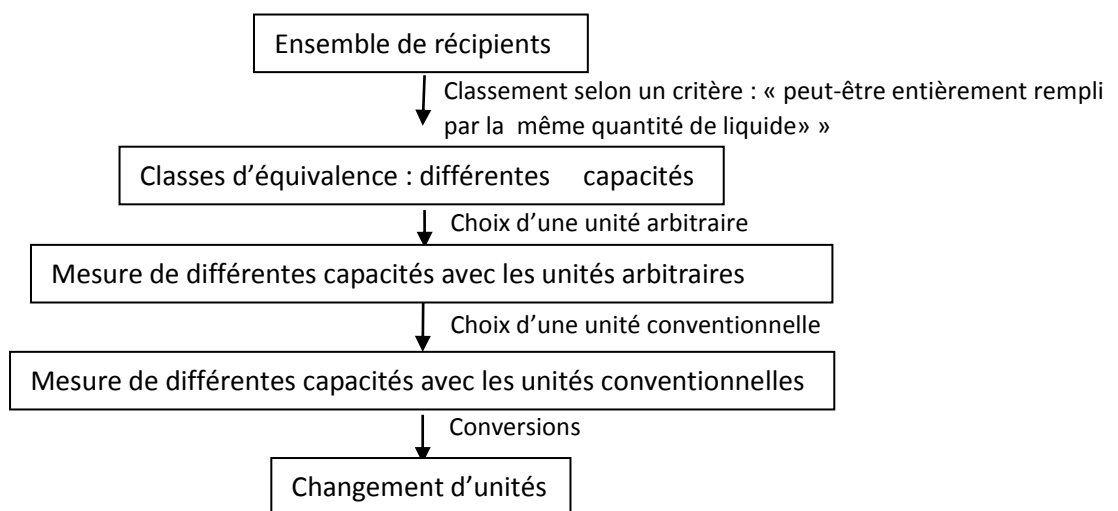


Définition de la longueur : une longueur est un ensemble de segments superposables. C'est aussi une classe d'équivalence de segments superposables.

2. Les mesures de capacité

- Présentation de récipients de différentes formes et de différentes contenances
- Classement des récipients selon leur contenance par transvasement
- Choix d'une unité arbitraire représenté par un récipient
- Construction d'un instrument de mesure
- Choix d'une unité conventionnelle
- Changement d'unités (Conversions)

Organigramme des mesures de capacité

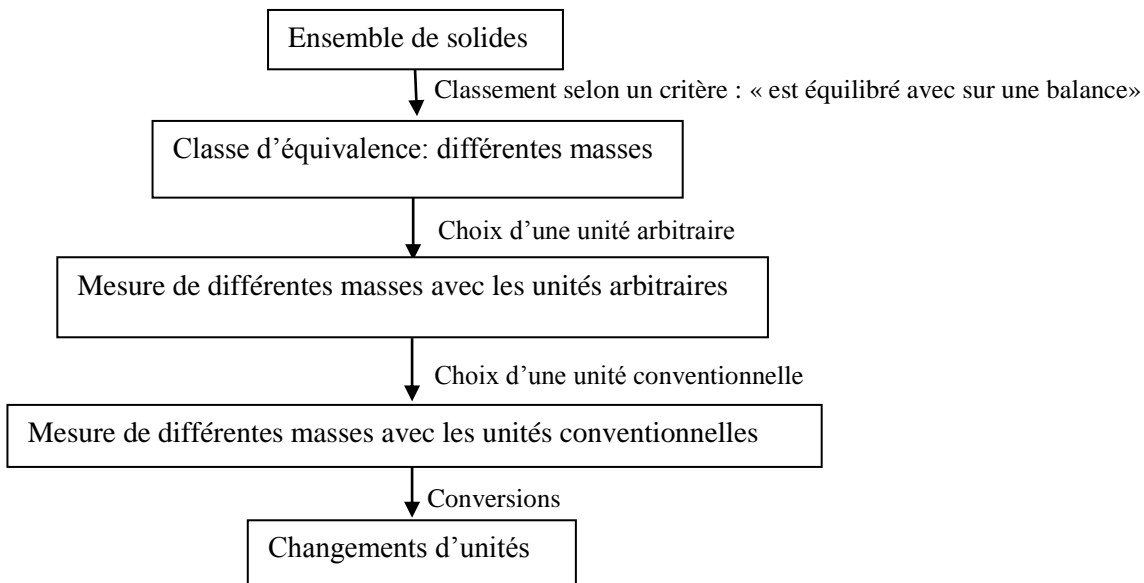


Définition d'une capacité : une capacité est un ensemble de récipients pouvant être rempli entièrement par la même quantité de liquide. C'est aussi une classe d'équivalence de récipients pouvant être rempli entièrement par la même quantité de liquide.

3. Les mesures de masses

- Présentation de plusieurs solides
- Classement des solides à l'aide d'une balance (selon qu'ils sont en équilibre sur les plateaux d'une balance)
- Construction d'un instrument de mesure
- Choix d'une unité arbitraire représentée par un solide
- Choix d'une unité conventionnelle
- Conversions

Organigramme des mesures de masse



Définition de la masse : la masse est un ensemble de solides qui s'équilibrent deux à deux sur les plateaux d'une balance. C'est aussi une classe d'équivalence de solides qui s'équilibrent deux à deux sur les plateaux d'une balance.

Remarque

En toute rigueur mathématique la masse ne peut être confondue avec le poids car ce sont deux êtres mathématiques de natures différentes.

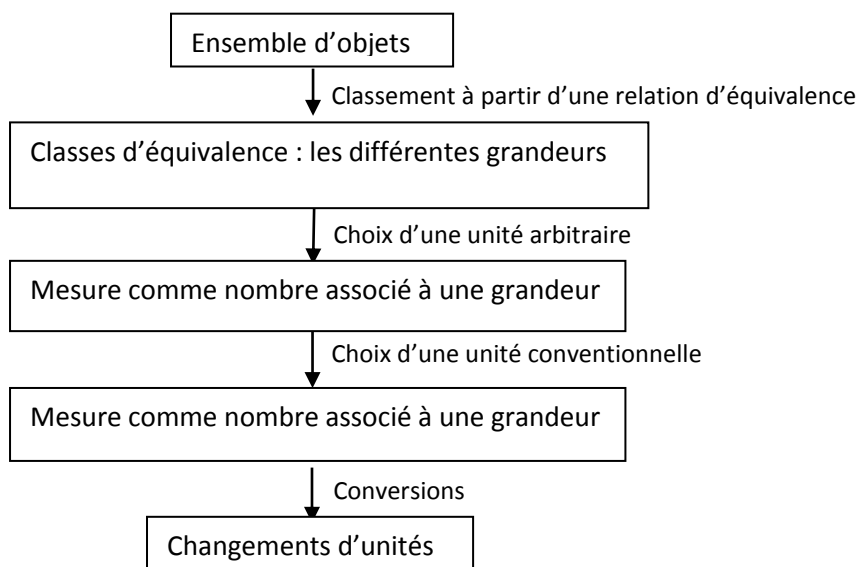
Le poids, c'est une force qui s'exerce sur une masse soumise à la pesanteur. $\vec{P} = m\vec{g}$

➤ La synthèse

Démarche générale de l'étude d'une grandeur mesurable

- ✓ Présentation et description d'objets
- ✓ Comparaison et description d'objet
- ✓ Classement à partir d'une relation d'équivalence.
- ✓ Choix d'une unité arbitraire
- ✓ Mesure avec unité arbitraire
- ✓ Découverte des unités légales ou conventionnelles
- ✓ Découverte d'unité principale
- ✓ Mesure avec les unités légales

- **Organigramme des mesures de grandeurs**



- **Tableau récapitulatif sur les grandeurs mesurables**

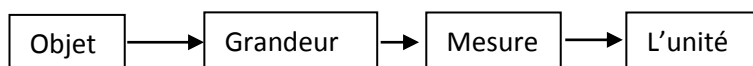
Grandeurs mesurables	Objets	Relation d'équivalence	Grandeurs mesurables (classe d'équivalence)	Unité arbitraire	Unité principale	Mesure
Longueurs	Segments	«...est superposable à...»	Longueurs	Longueur-unité	Le mètre (m)	
Masses	Solides	«...est équilibré avec...sur une balance»	Masses	Masse-unité	Le kilogramme (kg)	
Capacités	Récipients	«...est entièrement rempli avec la même quantité d'eau que...»	Capacités	Capacité-unité	Le litre (l)	
Aires	Surfaces	«...est recouverte entièrement par la même suite de polygones que...»	Aires	Aire-unité	Le mètre-carré (m ²)	
Volumes	Solides	«...déplace la même quantité de liquide que...»	Volumes	Volume-unité	Le mètre-cube (m ³)	
Durées	Segments représentant des événements sur l'échelle des temps	«...est superposable à...»	Durées	Durée-unité	La seconde (s)	
Angles	Secteurs angulaires	«...est superposable à...»	Angles	Angle-unité	Le radian (rd)	
Coût, prix, valeur	Objets divers ex : plan	«...peut être troqué contre»	Coût, prix, valeur	Prix-unité	Selon le système ex : F CFA	

GRANDEURS MESURABLES

niveaux	longueur	capacité	masse	aire	durée	Monnaie
CP1	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
CP2	<ul style="list-style-type: none"> - Comparaison des bâtonnets selon leur longueur - Classement - Construction et utilisation d'une unité arbitraire pour mesurer des longueurs - Règle graduée pour mesurer des longueurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparaison et classement des récipients selon leurs capacités - Utilisation d'une unité arbitraire pour mesurer des capacités 				
CE1	<ul style="list-style-type: none"> - Instruments de mesures de longueur pour mesurer des longueurs - Unités de mesures de longueur (petit ou grand par rapport à l'unité principale : le mètre) - Tableau de mesures de longueurs - Conversions 				<ul style="list-style-type: none"> - Instrument de mesure de durée - lecture de la montre - Correspondance entre les unités de durée 	<ul style="list-style-type: none"> - Pièces de monnaie et billet de banque - Correspondance entre billet de banque et pièces de monnaie
CE2	<ul style="list-style-type: none"> - Unités et tableau de mesures de longueurs - Conversions 	<ul style="list-style-type: none"> - Instruments de mesures de capacité - Unités de mesures de capacité - Tableau de mesures de capacité - Conversions 	<ul style="list-style-type: none"> - Instruments de mesures de masse - Unités de mesures de masse - Tableau de mesures de masse - Conversions 		<ul style="list-style-type: none"> Instrument de mesure de durée - lecture du temps sur le calendrier - Correspondance entre les unités de durée - Conversions 	

CM1		<ul style="list-style-type: none"> - Unités de mesures de capacité - Tableau de mesures de capacité - Conversions 	<ul style="list-style-type: none"> - Unités de mesures de masse - Tableau de mesures de masse - Conversions - Calcul de la masse brute, de la masse nette et de la tare 		<ul style="list-style-type: none"> - Unités de durée - Changement d'unité - Somme de durée, différence de durée, produit de durée par un nombre entier 	<ul style="list-style-type: none"> Monnaie - Prix d'achat, de vente, de revient Frais - Bénéfice - Perte - Facture
CM2	Périmètre du rectangle, du carré, du triangle et du cercle	<ul style="list-style-type: none"> - Tableau de mesures de capacité - Conversions en utilisant l'écriture infinie d'un nombre 	<ul style="list-style-type: none"> - Tableau de mesures de masse - Conversions en utilisant l'écriture infinie d'un nombre 		<ul style="list-style-type: none"> Unités de mesures d'aire - Mesures agraires - Tableau de mesure d'aire - Correspondance entre les unités de mesure d'aire et les mesures agraires - Calcul d'aire des surfaces des figures planes (carré, rectangle, triangle et disque) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture et remplissage d'une facture d'eau, d'électricité - Calcul de la T.V.A - Remise, augmentation et prix réel - Capital, taux d'intérêt, impôt, facture, achat

Un langage mathématique correct sur les mesures doit avoir ces quatre composantes qui sont :



- La mesure de longueur de ce segment est 5 cm. Correcte
- Le seau d'eau mesure 5 litres. Incorrect, pas de grandeur.
- La capacité de ce seau d'eau est 5 litres. La mesure de la capacité de ce seau d'eau est 5 litres.

• **Progression de l'étude des grandeurs mesurables**

Au préscolaire

	Longueur	masse	Capacité
Niveaux			
Petite section	Comparaison des objets en utilisant la notion « plus court ou plus long »		
Moyenne section		Comparaison de deux objets en utilisant la notion « plus lourd ou plus léger »	Comparaison de deux récipients en utilisant la notion « la plus grande ou plus petite »
Grande section			

- **Calcul des mesures d'aires, de périmètre et de volume**

- 1. **Aire de quadrilatères particuliers**

- a. Rectangle

$$\text{Aire} = L \times l$$

- b. Carré

$$\text{Aire} = c^2$$

- c. Losange

$$\text{Aire} = \frac{D \times d}{2}$$

- d. Trapèze

$$\text{Aire} = \frac{(B+b) \times h}{2}$$

- e. Aire du disque

$$\text{Aire} = \pi r^2$$

- f. Aire du triangle

$$\text{Aire} = \frac{b \times h}{2}$$

- 2. **Calcul de volume**

- a. Volume de pavé droit

- Cube : $V = a^3$

- Pavé droit : $V = L \times l \times h$

- b. Volume du cylindre :

- $V = \pi r^2 h$

- 3. **Calcul de périmètre**

- a. Périmètre d'un quadrilatère particulier

- b. Rectangle : $P = (L + l) \times 2$

- Carré : $P = c \times 4$

- a. Périmètre du cercle

- $P = 2\pi R = \pi d$

• **Unités de mesures et tableau de conversions**

1. Longueur

Km	Hm	dam	m	dm	cm	Mm
----	----	-----	---	----	----	----

2. Masse

t	Q		Kg	hg	Dag	g	dg	Cg	mg
---	---	--	----	----	-----	---	----	----	----

3. Capacité

	Hl	dal	L	dl	Cl	ml			
--	----	-----	---	----	----	----	--	--	--

4. Aire/mesures agraires

	Ha	A	ca			
km ²	hm ²	dam ²	m ²	dm ²	cm ²	mm ²

5. Volume

m ³			dm ³			cm ³			mm ³		

• **Tableau de correspondance entre unités de mesures de volume, de capacité et de masse**

m ³			dm ³			cm ³			mm ³		
		t	q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
			hl	dal	l	dl	cl	ml			

Exemples de conversions

- ❖ 1g = 100cg
- ❖ 17ml = 1,7cl
- ❖ 12m² = 0,12dam²
- ❖ 5dm³ = 0,005m³

Compétences 3 : Mise en œuvre d'une séance d'enseignement/apprentissage (SEPL : micro-enseignement)

• **Déroulement de la séance**

ETAPES	ACTIVITES	DUREE/ 1H35 MIN
1/ Prestation du stagiaire	Un élève-maître conduit une séance de mathématique avec une dizaine d'élèves du cours primaire	30 à 45 min
2/ Autocritique du stagiaire	Après sa prestation, le stagiaire fait son autocritique en : - rappelant les habiletés et contenus à faire acquérir - énumérant les difficultés rencontrées : • lors de la préparation • lors de la prestation	3 à 5 min
3/ Synthèse du Professeur encadreur	Résume l'autocritique du prestataire en mettant l'accent sur l'essentiel	2 min
4/ Critique des pairs	Les autres stagiaires interviennent pour formuler leurs remarques en prenant en compte les grandes fonctions du maître (organisation, animation, évaluation) • Remarques positives + justifications • Remarques négatives + justifications et proposition de solutions	15 min
5/ Synthèse du Professeur encadreur	Résume les critiques des pairs en tenant compte des fonctions du maître	2 min
6/ Intervention du Professeur encadreur	Le professeur fait ses remarques personnelles sur les aspects positifs et négatifs du prestataire. Il apporte des remédiations.	5 min
7/ Réajustement du stagiaire prestataire	Le prestataire prend la parole pour dire ce qu'il ferait si la séance était à reprendre.	2 min
8/ Conclusion du professeur	Le professeur se prononce sur le réajustement du prestataire et met fin à la séance	5 min